

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

МОНТАЖ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

6-1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей главе приводятся сведения о способах выполнения монтажа осветительных сетей, области применения тех или иных видов проводок в зависимости от характеристики проводниковых материалов и среды помещений.

В зависимости от способа и места прокладки, а также от типа проводниковых материалов осветительные сети подразделяются на электропроводки, воздушные и кабельные линии.

Электропроводкой называют совокупность проводов и небронированных кабелей (сечением до 16 мм^2) с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями: скобами, кронштейнами, трубами и т. п.

Наружной электропроводкой называют проводку, проложенную по наружным стенам зданий, между ними (перекидка), под навесами, а также на опорах с тремя-четырьмя пролетами до 25 м каждый вне улиц, дорог и т. п.

Наружная проводка, проходящая по улицам, дорогам и площадям, выполненная проводом, прикрепленным при помощи изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам инженерных сооружений, называется воздушной линией.

Кабельной линией называется линия, состоящая из одного или нескольких кабелей с соединительными, ответвительными и концевыми муфтами и крепежными деталями, проложенная в земле, канале, блоке и подобных сооружениях.

По способу выполнения электропроводки разделяют на два вида:

открытая — проложенная по поверхностям стен и потолков, по фермам, балкам и другим конструкциям;

скрытая — проложенная в конструктивных элементах зданий (стенах, потолках, полах, перекрытиях и т. п.).

Открытая электропроводка может быть стационарной, передвижной и переносной.

Скрытая электропроводка может быть сменяемой и несменяемой. Сменяемой называют такую проводку, которая выполнена способами, позволяющими замену проводов в процессе эксплуатации без нарушения строительных конструкций. Сменяемые проводки выполняются в различных трубах, а также в каналах строительных конструкций. Несменяемой называют такую проводку, которая в процессе эксплуатации не может быть демонтирована и заменена новой.

Электромонтажная организация в зависимости от объема и видов работ по монтажу производит непосредственно на объекте (монтажная зона) и в специализированных мастерских (монтажно-заготовительные участки — МЗУ).

Приступая к монтажу, отделы подготовки работ электромонтажных организаций знакомятся с проектом, производят обмеры помещений в натуре, определяют виды и объемы работ, которые могут быть выполнены в мастерских. Это позволяет начать работы по монтажу до окончания основных строительных работ. В МЗУ производятся следующие основные работы: трубные заготовки, сборка по чертежам электроконструкций, зарядка светильников, сборка секций монтажных коробов с прокладкой проводов и установкой ответвительных зажимов и др. В монтажной зоне производятся разметочные, дыропробивные, крепежные работы, работы по соединению элементов проводок, собранных в мастерских, и др.

Такая организация электромонтажных работ называется промышленной, так как она способствует тому, что большая часть трудоемких операций выполняется в условиях механизированных мастерских с применением изделий заводского изготовления.

Промышленные способы монтажа помимо снижения сроков и стоимости работ повышают их качество. Выполнение значительной части монтажных работ в мастерских способствует снижению травматизма благодаря более благоприятным условиям работы.

Подготовка трасс электропроводок производится после приемки помещений у строителей, которые должны выполнить основные строительные работы, а также предусмотреть в соответствии с проектом различные

отверстия, каналы, ниши и т. п. для прокладки сетей и крепления электроконструкций, аппаратов и установочных изделий. Размеры и места отверстий должны соответствовать проекту. Отверстия должны быть гладкими, без наплывов цемента, оштукатурены или затерты раствором алебаstra или цемента.

В сетях электрического освещения из-за дефицитности меди, как правило, применяются провода и кабели с алюминиевыми жилами. Проводам и кабелям с медными жилами в осветительных сетях отведена лишь следующая область применения: во взрывоопасных помещениях классов В-I и В-Ia; в помещениях с химически активной средой, более агрессивной к алюминию, нежели к меди; на кранах (при сечении жил до 6 мм² и во всех случаях, независимо от величины сечения, на кранах для транспортировки жидкого или горячего металла); в следующих помещениях зрелищных предприятий: на сцене, арене, эстраде, в киноаппаратной, светопроекционной, аппаратных регулирования, стационарной аккумуляторной, на чердаках зрительных залов с числом мест 800 и более; на чердаках при открытой проводке; для зарядки светильников; для питания ручных и переносных светильников.

6-2. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ МОНТАЖА ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Электропроводки изолированными проводами на изоляторах рекомендуются в наружных установках и в промышленных зданиях при прокладке сетей освещения в направлении поперек металлических или железобетонных ферм. Для пожароопасных помещений прокладка проводов на изоляторах разрешается, если они удалены от мест скопления горючих материалов и не подвержены по своему местоположению механическим воздействиям.

Для крепления проводов используются изоляторы типов ТФ, ШЛН или троллейбусные № 2820. При установке изоляторов ТФ и ШЛН на крюках, штырях и якорях юбки изоляторов должны быть обращены вниз. Провода привязываются к изоляторам стальной оцинкованной проволокой.

Заводами Главэлектромонтажа и Укрэлектромонтажа Минмонтажспецстроя СССР выпускаются комплек-

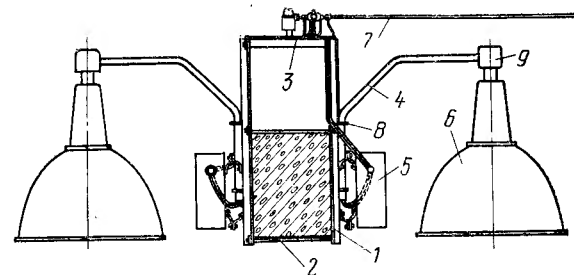


Рис. 6-1. Крепление светильников и осветительной сети, выполненной проводами на изоляторах, к нижнему поясу железобетонной фермы.
1 — стойка K120; 2 — шпилька K123; 3 — траверса K126; 4 — кронштейн K984; 5 — ПРА; 6 — светильник; 7 — провода; 8 — хомут C437; 9 — коробка K936.

ные монтажные изделия для установки светильников совместно с траверсой с изоляторами. Эти изделия используются при прокладке сетей поперек металлических и железобетонных ферм промышленных зданий. На рис. 6-1 и 6-2 показаны примеры крепления светильников и осветительной сети к железобетонной и металлической фермам. Ответвления к светильникам осуществляются с помощью сжимов без разрезания проводов питающей сети.

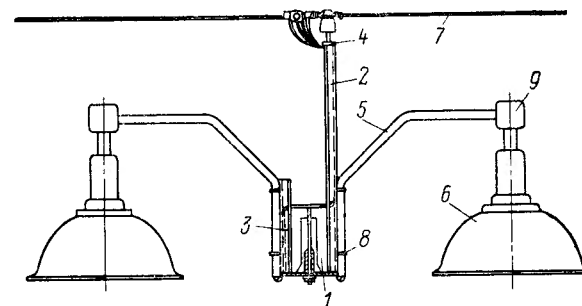


Рис. 6-2. Крепление светильников и осветительной сети, выполненной проводами на изоляторах, к нижнему поясу металлической фермы.
1 — основание закрепа K124; 2 — стойка универсальная K120; 3 — стойка K121; 4 — траверса K125; 5 — кронштейн K984; 6 — светильник; 7 — провода; 8 — хомут C437; 9 — коробка K936.

Расстояния между точками крепления проводов и их сечения выбираются в зависимости от шага ферм и материала жилы провода.

Расстояние между точками крепления, м	Минимальное сечение провода, мм ²	
	с медными жилами	с алюминиевыми жилами
До 6	2,5	4
До 12	4	10
До 25	6	16

Наименьшие расстояния между осями проводов, проложенных на изоляторах, при сечениях до 25 мм²—70 мм; до 50 мм²—100 мм; 70 мм² и выше — 150 мм.

В сельскохозяйственных производственных помещениях при проводке на изоляторах по стенам и потолкам допускается прокладка алюминиевых проводов сечением 2,5 мм² при пролете до 1,5 м.

Тросовая электропроводка является весьма распространенной в производственных помещениях промышленных зданий и в сельскохозяйственных постройках.

Электропроводки выполняются тросовыми проводами с несущим тросом, заключенным в общую оболочку с токопроводящими жилами марок АРТ (в промышленных зданиях с нормальными условиями среды), АВТС (во влажных и сырых сельскохозяйственных и других сооружениях) и АВТ (в наружных сетях: вводы в жилые дома, хозяйственные постройки).

Для тросовых электропроводок могут использоваться также провода марок АПР, АПВ, АПРВ и кабели марок АВРГ, АНРГ и АВВГ. Крепление проводов к внешнему несущему тросу (катанке) осуществляется с помощью изоляционных подвесок-клип типов У930—У934, а кабелей — с помощью подвесок У954—У959. Расстояния между точками крепления проводов к тросу должны быть не более 1,5 м, кабелей — не более 0,5 м.

Ответвления к светильникам при электропроводках, выполненных тросовыми проводами, и проводами и кабелями, закрепленными на внешнем несущем тросе (катанке), производятся в коробках соответственно У230 и У245 при сечении проводов и кабелей 4—10 мм² и в коробках У231 и У246 при сечении 16—35 мм².

При прокладке проводов и кабелей по внешнему несущему тросу стальной трос должен быть натянут до минимально возможной стрелы провеса, но в пределах,

обеспечивающих достаточный запас прочности троса. Этому требованию при расстояниях между вертикальными подвесками троса 6 и 12 м удовлетворяют стрелы провеса соответственно 100—150 и 200—250 мм.

В качестве внешнего несущего троса используются канаты диаметром 3—6,5 мм, сплетенные из стальных оцинкованных проволок или стальная оцинкованная или имеющая лакокрасочное покрытие горячекатаная проволока (катанка) диаметром от 5 до 8 мм.

Для натяжения стального каната или проволоки применяются натяжные муфты (талрепы), установленные на одном конце троса, и анкеры для концевого крепления троса к строительным элементам зданий. Для вертикальной подвески троса применяется стальная проволока диаметром 1,5—2 мм.

Кабели крепятся к тросу с помощью подвесок У954—У956 для одного кабеля или У957—У959 для двух кабелей с наружными диаметрами соответственно 20, 36 и 50 мм, а при креплении кабеля непосредственно к тросу — бандажами, устанавливаемыми через 0,5 м. Все металлические части и трос должны быть заземлены.

На рис. 6-3 показана тросовая проводка изолированными проводами на подвесках, на рис. 6-4 — подвеска кабеля на тросе, а на рис. 6-5 — крепление светильника с помощью коробки У245.

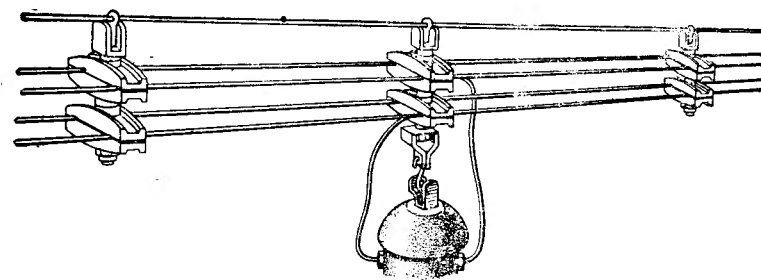


Рис. 6-3. Тросовая проводка на подвесках У930—У934.

Тросовые проводки собираются на монтажно-заготовительных участках и свернутые в бухты транспортируются на монтажную зону, где производятся крепление и натяжка троса. Такое выполнение монтажа тросовых проводок (проводов) обеспечивает им высокую степень индустриализации.

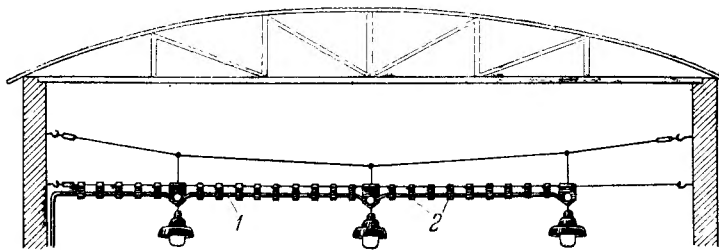


Рис. 6-4. Прокладка кабеля на тросе.
1 — кабель; 2 — подвески У954—У961.

Разновидностью тросовой проводки является струнная проводка, при которой линии осветительной сети выполняются изолированными проводами или кабелями до 16 мм², крепящимися металлическими или пластмассовыми бандажными полосками и лентами к натянутой стальной проволоке (струне), закрепленной вплотную к основанию — стене, потолку.

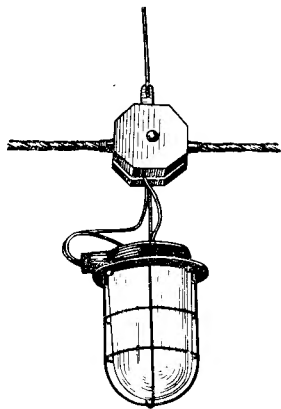


Рис. 6-5. Крепление светильника к тросовому проводу с помощью ответвительной коробки У245.

В качестве струны используется стальная оцинкованная или окрашенная проволока диаметром 2—4 мм. Натяжение струны осуществляется устанавливаемыми на концах натяжными устройствами. Максимальное расстояние между концевыми креплениями струны допускается: 40 м при диаметре ее 3 мм и 60 м — при диаметре 4 мм. Промежуточное крепление струны на участках между натяжными устройствами осуществляется либо скобами, либо привязкой ее к головкам дюбелей-гвоздей, забиваемых в основание с шагом 3—4 м. Струны диаметром до 3 мм прокладываются с последовательным натяжением на промежуточных креплениях — дюбелях-гвоздях или распорных дюбелях — путем обертывания струны вокруг головки дюбеля-гвоздя или винта распорного дюбеля. Расстояния между промежуточными креплениями принимаются 1—1,5 м.

Пучки проводов или кабелей крепятся к струне полосками или лентами, продетыми между основанием и закрепленной к нему струной.

На струне диаметром 3 мм и более, прикрепленной к потолку, может быть подвешен светильник массой до 2 кг. Коробки ответвительные типа У245 могут крепиться на струне или на основании (стене, потолке).

Открытые и скрытые электропроводки плоскими проводами марок АППВ, АППВС, ППВ, ППВС и АПН применяются в сухих и сырых производственных, жилых, административных, общественных и других зданиях.

Открытая прокладка плоских проводов выполняется непосредственно по стенам, перегородкам и перекрытиям, по слою сухой или мокрой штукатурки; по несгораемым стенам и перегородкам, оклеенным обоями, непосредственно поверх обоев или под ними, на гвоздях или на клею.

Открытая прокладка плоских проводов по сгораемым поверхностям не допускается. При крайней необходимости на ограниченном участке она может быть выполнена по слою листового асбеста толщиной не менее 3 мм.

Скрытая несменяемая прокладка плоских проводов производится следующими способами:

- по несгораемым стенам и перегородкам, подлежащим затирке или оштукатуриваемым, — в заштукатуриваемой борозде или под слоем мокрой штукатурки;

- по несгораемым стенам и перегородкам, покрытым сухой штукатуркой, — в толще стены или перегородки в заштукатуриваемой борозде, под слоем листового асбеста или в сплошном слое алебастрового намета;

- по сгораемым стенам и перегородкам, покрываемым мокрой штукатуркой, — под слоем штукатурки с подкладкой под провода слоя листового асбеста толщиной не менее 3 мм или по намету штукатурки толщиной не менее 5 мм. Асбест или намет штукатурки должны выступать не менее чем на 5 мм с каждой стороны провода и должны ложиться либо поверх дранки, либо дранка должна вырезаться на ширину слоя асбеста или намета штукатурки;

- по сгораемым стенам и перегородкам, покрываемым сухой штукатуркой, — в зазоре между стеной и штукатуркой в сплошном слое алебастрового намета или между двумя слоями листового асбеста толщиной не менее

3 мм; слой асбеста или алебастрового намета должен выступать с обеих сторон провода не менее чем на 5 мм; под слоем мокрой штукатурки потолка перекрытий из негорючих плит;

в зазорах между сборными железобетонными плитами с последующей заделкой зазоров алебастровым раствором;

в бороздах, специально оставляемых в железобетонных крупноразмерных плитах, с последующей заделкой борозд алебастровым раствором;

в пустотах железобетонных плит перекрытий, в вертикальных каналах стеновых блоков и панелей, а также в специальных каналах, образуемых при изготовлении конструкций на заводах стройиндустрии;

путем замоноличивания проводов в строительные конструкции при их изготовлении на домостроительных комбинатах;

поверх негорючих плит перекрытий под чистым полом следующего этажа, в том числе в пределах чердака поверх перекрытия верхнего этажа, под слоем цементного или алебастрового намета толщиной 10 мм;

под слоем мокрой штукатурки потолка сгораемых перекрытий с прокладкой между проводами и перекрытием асбеста или намета штукатурки толщиной не менее 3 мм; при сухой штукатурке провода укладываются между двумя слоями асбеста или в сплошном слое алебастрового намета толщиной не менее 5 мм.

Горизонтальная прокладка плоских проводов по стенам должна производиться параллельно линиям пересечения стен с потолком на расстоянии 100—200 мм от потолка или 50—100 мм от карниза или балки. Провода, питающие штепсельные розетки, следует прокладывать по горизонтальной линии, соединяющей розетки.

Провода по перекрытиям должны прокладываться по кратчайшему расстоянию между коробками и светильниками.

Ответвления и соединения проводов в коробках осуществляются сваркой, опрессовкой или пайкой. Ответвления и присоединения прокладываемых скрыто плоских проводов должны выполняться с запасом провода длиной не менее 50 мм. Для открытых проводов используются коробки из амниопласта типа У419 и У420, а для скрытых — У197, У198 (стальные) и У191, У192, У194 (пластмассовые). Для установки выключателей и штеп-

сельных розеток при скрытой проводке применяются стальные коробки типа У196.

При прокладке трехжильных плоских проводов жилы, разделенные широкой пленкой, следует использовать для разных фаз, а третью — в качестве нулевого провода.

Прокладка кабелей марок АВВГ, АНРГ и АВРГ и провода АТПРФ. Кабели марок АВВГ, АНРГ и АВРГ применяются для прокладки в производственных помещениях, в том числе: особо сырых, пыльных, пожароопасных, с химически активной средой и во взрывоопасных классах В-1б и В-1а при исключении возможности механических воздействий. Провод АТПРФ пригоден для прокладки в сухих административных помещениях, а также в сухих, пыльных и пожароопасных производственных помещениях классов П-1 и П-1а.

Кабели и провода АТПРФ прокладываются параллельно строительным и архитектурным линиям помещений и крепятся к стенам и потолкам скобами или стальными полосками с пряжками.

Расстояние между точками крепления не должно быть более 0,5 м на горизонтальных и 0,7 м — на вертикальных участках линий. У вводов в коробки, приборы и у концевых заделок крепления кабеля (провода) должно находиться на расстоянии 50—100 мм от края коробки, прибора, оконцевателя. В местах изгиба кабеля крепления должны находиться на расстоянии не более 15 мм.

На прямолинейных участках трассы промежуточные крепления одиночных кабелей и проводов выполняются скобами с одной лапкой типов СО-22, СО-27, СО-34, расположенной ниже провода или кабеля (цифры в обозначении типа скоб указывают диаметр кабеля). При вертикальной прокладке, при прокладке по потолку, в местах изгибов кабеля или провода, а также при любой трассе прокладки нескольких кабелей применяются скобы с двумя лапками типов СД-34, СД-43, СД-48, СД-60. Радиусы внутренней кривой изгиба проводов и кабелей следует принимать равными пятнадцати наружным диаметрам.

Соединения и ответвления проводов и кабелей осуществляются в коробках. Кабели и провода необходимо вводить в коробки, аппараты и приборы в защитной

оболочке. В нормальных и влажных помещениях используются пластмассовые коробки типа У419, в сырых и жарких — металлические У78 — У80, У994 — У996, в пожароопасных и взрывоопасных, а также в среде с агрессивными парами — пыленепроницаемые типа У409.

Проходы кабелей и провода сквозь стены и междуэтажные перекрытия выполняются в металлических или изоляционных трубах; допускается проход через стены также в открытых оштукатуренных проемах.

Трубы для прохода через междуэтажные перекрытия должны выступать на высоту не менее 1,5 м от уровня пола, а из потолка — за края отверстия.

Пересечения кабелей и проводов с другими проводками следует производить в открытых оштукатуренных бороздах в изоляционных трубах, надеваемых на один из пересекающихся кабелей (проводов).

Металлическая оболочка провода АТПРФ и металлические коробки, подлежащие заземлению путем соединения с нулевым заземленным проводом, необходимо электрически соединить по всей трассе с помощью припаянных перемычек. На металлических оболочках не должно быть прожогов. Места присоединения перемычек должны быть покрыты лаком.

При вертикальной прокладке провода АТПРФ шов оболочки должен быть обращен в сторону стены, а при горизонтальной прокладке — вниз.

Индустриализация работ по монтажу проводок кабелями марок АВРГ, АНРГ и АВВГ возможна путем заготовки в мастерских стальных полос (монтажных профилей) с приваренными к ним полосками. На месте монтажа стальные полосы (профили) пристреливаются к строительным основаниям через 1,5 м.

Прокладка проводов в открыто и скрыто проложенных пластмассовых (винипластовых и полиэтиленовых) трубах применяется в помещениях промышленных и общественных зданий.

Пластмассовые трубы с условным проходом от 15 до 50 мм разрешается использовать взамен стальных труб в качестве защитной оболочки от механических повреждений: в наружных электропроводах, в сухих, влажных, сырых, особо сырых и пыльных помещениях и

в помещениях с химически активной средой, а также для защиты кабелей в агрессивном грунте.

Пластмассовые трубы применяются: винипластовые — для открытой и скрытой электропроводки; полиэтиленовые — только для скрытой электропроводки.

Для открытой электропроводки винипластовые трубы прокладываются непосредственно по несгораемым и трудносгораемым поверхностям и конструкциям, а для скрытой — по несгораемым и трудносгораемым поверхностям — непосредственно, а по сгораемым — по слою листового асбеста толщиной не менее 3 мм или по намету штукатурки толщиной не менее 5 мм, выступающему с каждой стороны трубы не менее чем на 5 мм, с последующим покрытием трубы слоем штукатурки толщиной не менее 10 мм.

При открытой проводке, а также при скрытой, проходящей близко от поверхности (под штукатуркой), следует применять трубы легкого типа, а при скрытой проводке в подливках полов и фундаментах оборудования — трубы среднего типа¹.

Проводки в скрыто проложенных полиэтиленовых трубах допускаются непосредственно по несгораемым и трудносгораемым поверхностям и конструкциям, а также в подливках полов и фундаментах под оборудование при условии предохранения труб легкого типа от повреждения. Трубы среднего и тяжелого типов могут прокладываться в подливках полов и фундаментах без защиты от механических повреждений.

Полиэтиленовые трубы, так же как и винипластовые, могут применяться для защиты кабелей, проложенных в агрессивных грунтах.

Скрытая прокладка пластмассовых труб в строительных конструкциях осуществляется в бороздах, предусмотренных либо при изготовлении сборных конструкций зданий, либо выполненных непосредственно на строительстве. Основания и стенки борозд должны быть гладкими. Трубы, проложенные в бороздах, затираются или оштукатуриваются, а при покрытии сухой штукатуркой предварительно покрываются в борозде слоем штукатурного раствора толщиной не менее 5 мм над трубой.

¹ Трубы винипластовые легкого и среднего типов, так же как и трубы полиэтиленовые легкого, среднего и тяжелого типов, при одном и том же условном проходе отличаются толщиной стенок.

При несгораемых перекрытиях прокладка пластмассовых труб производится:

в замкнутых каналах железобетонных плит перекрытий;

в зазорах между сборными железобетонными плитами и в бороздах, специально оставленных в железобетонных плитах с последующей заделкой штукатуркой или бетонным раствором: поверх плит под чистым полом следующего этажа;

под слоем теплоизоляции чердака в сплошном слое штукатурки или цементного намета толщиной не менее 10 мм над трубой.

Прокладка пластмассовых труб в подготовке полов должна производиться на глубине, обеспечивающей замоноличивание труб бетонным раствором на толщину слоя над трубой не менее 50 мм¹.

Трубы, проложенные в полу, в местах пересечения с трассами внутрицехового транспорта должны защищаться отрезками металлических труб либо должны прокладываться на глубине более 100 мм.

На выводах полиэтиленовых труб из фундаментов и пола должны применяться отрезки или колена из стальных тонкостенных труб (рис. 6-6).

Бетонировка фундамента, подливка полов и засыпка грунта допускаются после проверки качества укладки и соединения труб, надежности крепления и составления акта скрытых работ.

Крепление открыто проложенных винипластовых труб производится пластмассовыми или металлическими скобами. Пластмассовые крепежные скобы, диаметр которых несколько больше диаметра трубы, обеспечивают подвижное крепление винипластовых труб, что необходимо из-за значительного теплового расширения винипласта. Жесткое крепление предусматривается на конечных участках трассы и у вводов в коробки.

Изгибание пластмассовых труб производится на различных механизмах и приспособлениях после нагрева. При изгибании следует придерживаться нормализованных углов 90, 105, 120, 135 и 150° и радиусов изгиба 800 и 400 мм. Меньший радиус изгиба принимается в исключительных случаях, когда больший не может быть применен по тем или другим причинам. Радиусы изгиба

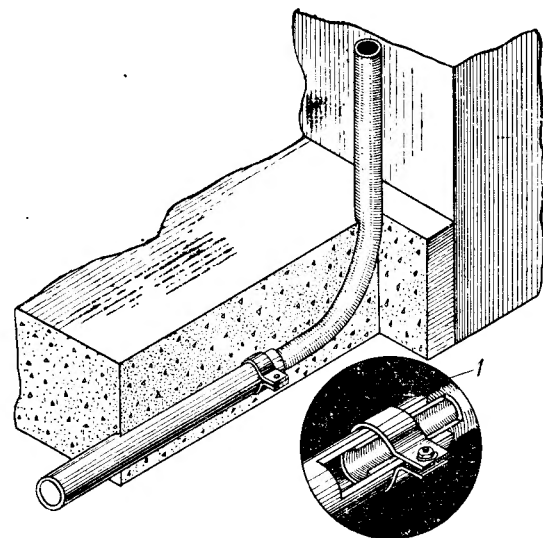


Рис. 6-6. Вывод полиэтиленовой трубы из фундамента или пола с помощью колена из стальной трубы.
1 — место соединения труб.

труб, прокладываемых в бетонных массивах, а также при затяжке в них кабелей с алюминиевой или пластмассовой оболочкой принимаются не менее 10-кратного наружного диаметра трубы.

Соединение полиэтиленовых труб должно выполняться при помощи сварки или горячей обсадки. При наиболее прочном сварном соединении труб должны применяться литые муфты по нормам машиностроения МН 3009-61. При соединении обсадкой должны применяться муфты с раструбами, изготавливаемые в мастерских из этих же труб. Соединение винипластовых труб производится при помощи муфт с раструбами из винипласта или с помощью литых муфт по нормам машиностроения МН1434-61.

Соединение полиэтиленовых труб с коробками и протяжными ящиками производится плотной посадкой конца трубы на патрубки коробок при помощи муфт и специальных втулок. Такое же соединение винипластовых труб выполняется, как правило, склеиванием конца трубы с патрубком коробки или специальной втулки из винипласта. Склеивание производится клеем, состоящим

¹ В общественных зданиях не менее 20 мм.

из 86 частей метиленхлорида и 14 частей перхлорвиниловой смолы (по массе).

Для пластмассовых труб разрешается применять коробки металлические и пластмассовые, выпускаемые промышленностью для проводок в стальных трубах.

Прокладка проводов в стальных трубах осуществляется в местах, где возможны механические повреждения электропроводки, во взрывоопасных помещениях классов В-I и В-II, а также в случаях, когда по каким-либо причинам невозможны другие способы прокладки электрических сетей.

Для электропроводок применяются тонкостенные электросварные трубы по ГОСТ 10704-63 (сортамент) и ГОСТ 10705-63 (технические условия) с условным проходом от 15 до 50 мм, длиной от 6 до 8 м с накатной резьбой. Стальные тонкостенные трубы применяются для открытой прокладки в сухих и влажных помещениях без уплотнения мест соединений труб и вводов в коробки. Эти же трубы с уплотнением мест соединений и вводов могут применяться при скрытой прокладке в сухих и влажных помещениях, а также открыто и скрыто прокладываться в жарких, пыльных, пожароопасных помещениях и на чердаках.

Обыкновенные водогазопроводные трубы по ГОСТ 3262-62 черные или оцинкованные, с резьбой, общей длиной от 4 до 12 м применяются для электропроводок во взрывоопасных помещениях всех классов, а также в тех случаях, когда необходимы трубы с условным проходом более 50 мм. Водогазопроводные трубы для электропроводок применяются только легкого и обыкновенного типов. Усиленные и бесшовные трубы в электропроводках не применяются. Легкие трубы с условным проходом более 50 мм могут применяться только в невзрывоопасных помещениях.

До прокладки трубы должны быть выпрямлены. Внутренний грат электросварных труб должен быть срезан или сплюснен. Оцинкованные трубы не окрашиваются; неоцинкованные — должны быть окрашены внутри и снаружи, а при прокладке в бетоне — только внутри. При прокладке труб в помещениях с химически активной средой они должны быть окрашены соответствующей противокоррозионной краской внутри и снаружи.

Крепление открыто проложенных труб осуществляется скобами или хомутами. Максимальное расстояние

между точками крепления труб выбирается в зависимости от их условного прохода: при его размере 20 мм — 2,5 м, до 32 мм — 3 м и от 40 мм и выше — 3,5 м.

Расстояния между протяжными коробками следует принимать в зависимости от числа изгибов труб: при одном изгибе — 50 м, при двух изгибах — 40 м, при трех изгибах — 20 м. В местах изгибов соединения труб не допускаются. Чтобы в трубах не скапливалась влага, их прокладывают с уклоном к коробкам.

Соединения водогазопроводных труб выполняются муфтами с трубной и накатной резьбами. Соединения труб с коробками, аппаратами и светильниками следует выполнять указанными ниже способами, обеспечивающими надежный электрический контакт трубы и места ввода: при неуплотненном вводе — с помощью металлической перемычки достаточной проводимости между трубой и коробкой или аппаратом; при уплотненном вводе — царапающими (заземляющими) гайками, навинчиваемыми с каждой стороны стенки коробки или аппарата; муфтами на резьбе, навинчиваемыми на трубу и патрубок, приваренный к коробке.

Для протяжки и разветвления проводов, проложенных в стальных трубах, применяются: при открытой прокладке труб — коробки У994, У995 и У996, при скрытой прокладке — У780, У781, У782 и У784. Резьбовые соединения труб между собой, с коробками, аппаратами и светильниками выполняются на сурике.

Провода в вертикально прокладываемых трубах (стояках) должны быть закреплены. Расстояния между точками крепления проводов не должны превышать 30 м при сечении проводов до 50 мм² и 20 м при сечении от 70 до 150 мм². Для закрепления проводов применяются клицы или зажимы, установленные в промежуточных коробках и на концах труб. Клицы или зажимы должны быть изготовлены из изолирующих материалов.

На рис. 6-7 показаны способы соединения водогазопроводных труб. Соединение электросварных тонкостенных труб осуществляется стандартными соединительными муфтами с накатной резьбой.

В пластмассовых и стальных трубах должны прокладываться провода марок АПРТО и АПВ и кабели марок АВРГ и АНРГ с алюминиевыми жилами минимального сечения 2,5 мм². Провода АПВ и кабели применяются в

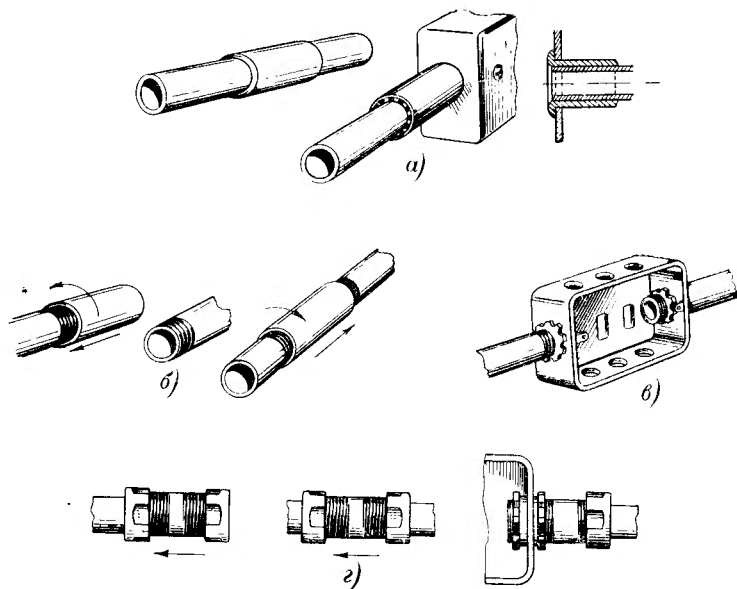


Рис. 6-7. Соединения водогазопроводных труб между собой и с коробками. а — на сварке; б — на резьбе; в — царапающими гайками; г — муфтами с контргайками.

сырых и особо сырых помещениях, а кабели еще и в помещениях с химически активной средой.

Во взрывоопасных помещениях классов В-I и В-Iа должны прокладываться провода и кабели с медными жилами марок ПРТО, ПВ, ВРГ и НРГ.

Прокладка проводов и кабелей в коробах и лотках целесообразна в случаях, когда по одной трассе прокладываются пучки проводов и кабелей.

Предприятиями Главэлектромонтажа Минмонтажспецстроя СССР выпускаются коробка типов КЛ-1 и КЛ-2, в которых прокладываются групповые сети электрического освещения и к которым осуществляется подвеска светильников в один (КЛ-1) и два ряда (КЛ-2).

Предприятиями Укрглавэлектромонтажа изготавливаются одно- и двухканальные коробки со съемными крышками для прокладки проводов и кабелей. Они же могут быть использованы и для установки на них светильников.

Лотки изготавливаются предприятиями Главэлектромонтажа двух типов: сварные — типов К420 и К422 с шириной полок соответственно 400 и 200 мм и перфорированные — типов К60У и К61У с шириной полок соответственно 50 и 105 мм. Те и другие — длиной 2 м. Максимальная равномерно распределенная нагрузка на лотки типов К420 и К422 не должна превышать 700 Н/м, а на лотки К60У и К61У — 500 Н/м.

Кабели и провода, прокладываемые в лотках и коробах, должны быть закреплены на поворотах, в местах ответвлений и через каждые 3 м при горизонтальной прокладке и 0,5 м — при вертикальной.

В коробах и лотках прокладываются небронированные кабели сечением до 16 мм² и провода в один ряд при расстоянии между ними в свету не менее 5 мм. Провода могут прокладываться также пучками (не свыше 12 проводов в пучке). Пучки проводов необходимо закреплять обоймой или бандажом. Расстояние в свету между пучками должно быть не менее 20 мм. При прокладке на лотках небронированных кабелей сечением выше 16 мм² расстояние в свету между ними должно быть не менее 35 мм и в любом случае не менее диаметра прокладываемого кабеля.

Прокладка кабелей и изолированных проводов на лотках допускается в нормальных, жарких и других помещениях при условии соответствия марки прокладываемого провода (кабеля) условиям окружающей среды. Короба предназначены для монтажа в помещениях с нормальными условиями среды.

Высота прокладки коробов и лотков должна быть не менее 2 м от пола или площадки обслуживания; высота прокладки в электропомещениях не нормируется. При прокладке в помещениях с химически активной средой лотки должны иметь антикоррозионное покрытие.

В коробах и на лотках разрешается прокладка нескольких групп проводов (кабелей) одного вида освещения. В коробах КЛ-1 и КЛ-2 допускается совместная прокладка взаиморезервирующих групп освещения (рабочее и аварийное).

Части коробов и лотков в помещениях, в которых требуется заземление оборудования, должны быть соединены и образовывать непрерывную электрическую цепь.

Прокладка проводов на лотках показана на рис. 6-8. Весьма перспективной следует считать плинтусную проводку, с успехом применяемую в жилых домах и некоторых общественных зданиях (административно-копторских, гостиницах, лечебных и др.). В качестве плинтуса используются специальные пластмассовые короба с отсеками (полками) для раздельной

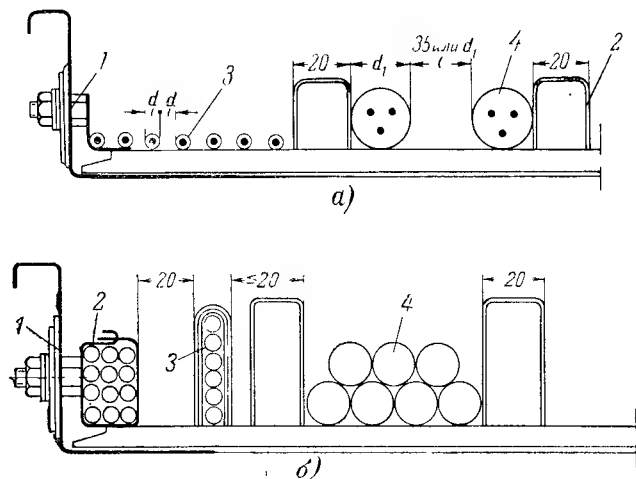


Рис. 6-8. Способы прокладки проводов и кабелей в лотке.

а — однорядная, однослойная; б — пучками и пучками; 1 — лоток; 2 — обойма (с пакетом проводов или разделительная); 3 — провода (в однорядном расположении или в пакете с прижимной обоймой); 4 — кабели (в однорядном расположении или пучком).

прокладки изолированных проводов электрической сети и сетей другого назначения (радио, телефон, сигнализация и т. п.) и съемной крышкой.

Монтаж плинтусов производится в полностью отделанном помещении. Крепление плинтусов к стенам и перегородкам выполняется винтами или на клею. С помощью разнообразных деталей можно производить ответвления от коробов, вертикальные подъемы, обходы дверных проемов.

К достоинствам плинтусной проводки относится возможность резкого сокращения, а в ряде случаев и полного исключения закладных устройств для скрытой прокладки сетей, уменьшения толщины слоя подготовки пола. В процессе эксплуатации обеспечивается про-

стога замены вышедших из строя сетей, осуществление дополнительных прокладок проводов и установки штепсельных розеток. Розетки могут устанавливаться в любом месте над коробом или встраиваться в крышку. Аккуратно выполненная плинтусная проводка вполне отвечает требованиям эстетики.

К недостаткам плинтусной проводки относится несколько больший по сравнению с другими способами проводки расход проводов (примерно на 15—30%).

Осветительные шинопроводы и их монтаж. Высокая степень индустриализации монтажных работ и значительные эксплуатационные удобства достигаются использованием в помещениях спортивной средой для выполнения четырехпроводных групповых линий осветительной сети 380/220 В шинопроводов ШОС-67 и ШОС-73.

Шинопровод ШОС-67 четырехпроводный для системы напряжения 380/220 В рассчитан на ток 25 А. В комплект шинопровода входят прямые секции длиной 0,5; 1,5 и 3 м, гибкие секции, вводная секция, заглушки, штепсельные токоъемники и набор деталей для крепления шинопровода к строительным конструкциям.

Прямая секция (рис. 6-9) представляет собой стальной короб с проложенными в нем на кличках четырьмя изолированными медными проводами сечением 6 мм². На секциях длиной 1,5 и 3 м через каждые 0,5 м предусмотрены окна для присоединения однофаз-

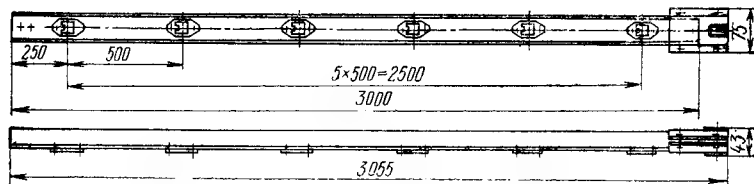


Рис. 6-9. Осветительный шинопровод серии ШОС-67. Прямая секция.

ных токоприемников попеременно к разным фазовым и нулевому проводам. Окна закрываются съемными заглушками. Соединение секций предусмотрено при помощи штепсельного разъема, состоящего из штепсельной соединительной розетки на одном конце секции и скрепленных с помощью клицы в четырехполюсную вилку голых концов проводов — на другом. После того

как вилка одной секции вставлена в розетку другой и контакт дополнительно затянут двумя винтами, секции механически соединяются верхней и нижней полумуфтами на концах прямых секций. Короба секций соединены с нулевым проводом, что обеспечивает их заземление. Подготовлены к производству прямые секции длиной 3 м без ответвлений и с шагом ответвлений 1 м.

Гибкие секции длиной 1 и 1,6 м выполнены в виде металлорукава с проложенными в нем проводами, оконцованного отрезками прямой секции с розеткой и вилкой на концах. Секции используются для поворотов, перехода с одной отметки на другую, пересечения балок, температурных и осадочных швов.

Вводная секция содержит коробку, в которой находятся клеммные зажимы для присоединения секции к внешней сети. Клеммные зажимы рассчитаны на двойной ток шинопровода, что позволяет использовать одну вводную секцию для питания двух линий шинопровода.

Присоединение светильников к шинопроводу производится с помощью двухполюсных с заземляющим контактом ответвительных штепселей (рис. 6-10), рассчитанных на ток 10 А и снабженных устройством для закрепления к шинопроводу. Заземляющий контакт штепселя соединяется с заземленным коробом до соприкосновения и после разобщения рабочих контактов с проводами секции. Штепсель заряжается трехжильным гибким шнуром сечением $0,75 \text{ мм}^2$ длиной 1—2 м.

Начато производство четырехпроводного шинопровода ШОС-73 на ток 63 А с алюминиевыми шинами прямоугольного сечения, плакированными медью. Секции шинопровода будут иметь сечение $80 \times 70 \text{ мм}$.

Для монтажа шинопровода поставляются скобы (рис. 6-11), подвесы (рис. 6-12) и хомуты (рис. 6-13), рассчитанные на крепление шинопровода к стенам, колоннам, фермам, перекрытиям, ограждениям осветительных мостиков и коробам распределительных шинопроводов ШРА64. Расстояния между местами крепления шинопровода не должны превышать 3 м.

Монтаж шинопроводов осуществляется в две стадии: вначале устанавливают несущие и поддерживающие конструкции, используя заготовленные в МЗУ узлы, после чего производят подвеску, установку и стыкование шинопроводов и затяжку крепежных изделий.

Прокладка кабелей внутри помещений, на конструкциях и в каналах. Для прокладки внутри помещений применяются голые (без защитного покрова) небронированные и бронированные кабели без наружного покрова.

При прокладке по конструкциям небронированных кабелей с алюминиевой или свинцовой оболочкой под места крепления необходимо подкладывать мягкие прокладки из пергамина, рубероида и других материалов толщиной 2 мм. Кабели с алюминиевой оболочкой без

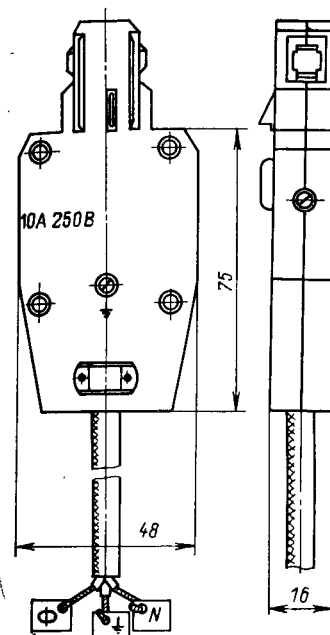


Рис. 6-10. Штепсель шинопровода ШОС-67.

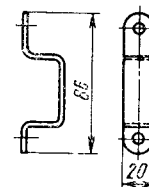


Рис. 6-11. Скоба К474 для крепления и шинопровода ШОС-67 на плоских основаниях (стенах, потолках, кронштейнах).

брони следует прокладывать отступая от деревянных, кирпичных, оштукатуренных и бетонных поверхностей.

При прокладке небронированных кабелей на чердаках по деревянным конструкциям кабели необходимо заключать в негорючие трубы или короба.

Прокладка кабелей в полу или междуэтажных перекрытиях с заделкой наглухо в строительные конструкции не разрешается. В этих случаях кабели должны прокладываться в трубах или каналах. Прокладка кабелей в каналах выполняется по кабельным конструкциям, расстояние между которыми на горизонтальных участках трассы не должно превышать 0,8—1 м. Расстояние в свету между конструкциями по вертикали должно быть не менее 150 мм, а вертикальное и горизонтальное расстояния в свету

между рядом лежащими кабелями — 35 мм, но не менее диаметра большего кабеля.

Взаиморезервируемые кабели, питающие потребителей I категории, прокладываются на разных сторонах канала и должны отделяться от других кабелей горизонтальными перегородками из асбоцементной плиты толщиной 8 мм. Для потребителей II категории допускается прокладка кабелей на одной стороне ка-

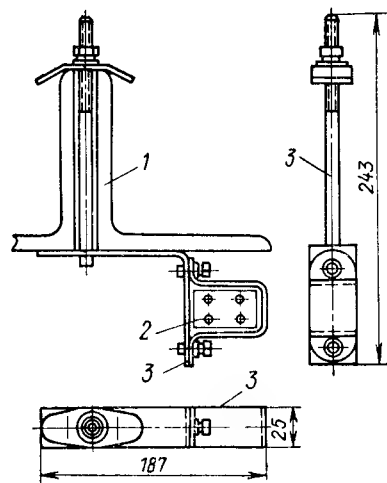


Рис. 6-12. Подвеска K475 для крепления шинпровода ШОС-67 к нижнему поясу фермы.
1 — нижний пояс фермы; 2 — шинпровод ШОС-67; 3 — подвеска K475.

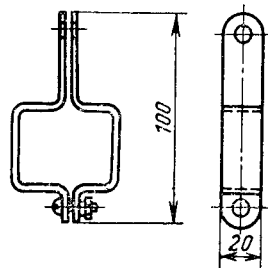


Рис. 6-13. Хомут K544 для подвешивания осветительного шинпровода ШОС-67 на струнах и крепления его на корпусе распределительного шинпровода ШРА64.

нала, но на разных полках и с отделением друг от друга горизонтальной перегородкой из асбоцементной плиты толщиной 8 мм.

Допускается прокладка кабелей по дну канала при глубине его не более 0,9 м. При этом запрещается засыпка канала песком во всех помещениях, кроме взрывоопасных.

Прокладка кабелей в траншеях. Для прокладки в траншеях применяются бронированные кабели с защитным наружным покровом. Минимальная глубина заложения кабеля от поверхности земли — 0,7 м, а при пересечениях улиц и площадей — 1 м. На дно траншеи необходимо сделать подсыпку слоем

песка, а сверху проложенного кабеля — засыпку слоем земли, не содержащим мусора, шлака или камней. Толщина слоя земли для подсыпки и засыпки кабеля должна быть не менее 100 мм. Поверх засыпки кабеля на всем протяжении трассы должны быть защищены от механических повреждений красным кирпичом, уложенным в один слой поперек трассы кабеля¹. Кабели должны укладываться в траншею «змейкой» для компенсации возможных смещений почвы и изменений длины, вызываемых колебаниями температуры самого кабеля. Длина прокладываемого кабеля должна быть больше длины траншеи примерно на 1,5—3%.

При прокладке в агрессивных грунтах (солончаки, насыпной грунт со шлаком или строительным мусором) необходимо применять кабели с наружным защитным покровом из поливинилхлорида поверх алюминиевой и свинцовой оболочки или кабели прокладывать в пластмассовых трубах. При возможных смещениях почвы по трассе необходимо применять кабели с проволоочной броней или предпринять необходимые меры по укреплению грунта шпунтовыми или свайными рядами.

При прокладке кабелей вдоль зданий расстояние в свету между кабелями и фундаментом здания принимается не менее 0,6 м. Расстояние в свету между параллельно проложенными кабелями до 1000 В должно быть не менее 100 мм, а между такими кабелями, эксплуатируемыми различными организациями, — 500 мм. Расстояние от кабелей до стволов деревьев принимается не менее 2 м.

Прокладка кабеля параллельно с теплопроводом может производиться на расстоянии не менее 2 м, а в месте пересечения с теплопроводом и другими инженерными сетями — на расстоянии не менее 500 мм. Теплопровод в месте пересечения 2 м в обе стороны должен иметь тепловую изоляцию, выполненную с таким расчетом, чтобы температура земли не повышалась более чем на 10°С по отношению к высшей летней температуре и на 15°С по отношению к низшей зимней.

Пересечения кабелями железных и автомобильных дорог выполняются в трубах, блоках или туннелях по всей ширине зоны отчуждения на глубине не менее 1 м от полотна. Параллельная прокладка в этих слу-

¹ В случаях, когда такая защита предусмотрена проектом.

чаях разрешается при согласии эксплуатирующих эти сооружения организаций и при расстоянии между ближайшим рельсом и кабелем не менее 3 м (для электрифицированных дорог — 10 м).

Воздушные линии. Воздушные линии выполняются голыми алюминиевыми или стальными проводами на деревянных или железобетонных опорах. Техническими правилами по экономному расходованию основных строительных материалов ТП101-73 предлагается преимущественное применение для осветительных сетей деревянных опор. Деревянные опоры могут выполняться цельностоечными или с деревянными либо железобетонными приставками.

Железобетонные опоры изготавливаются предприятиями стройиндустрии и имеют различные конструктивные исполнения (предварительно напряженные, центрифугированные и др.).

Заглубление опор зависит от характеристики грунта, материала и типа опоры, а также количества и сечения проводов. Анкерные опоры должны заглубляться на 5% больше, чем промежуточные, а концевые или угловые — на 20% больше.

На опорах допускается любое расположение проводов (горизонтальное, вертикальное). Нулевой провод, как правило, должен располагаться ниже фазных проводов. При расположении на опорах линий питающей сети и наружного освещения последняя располагается ниже.

Вертикальное расстояние между проводами на опорах в I—III районах гололедности должно быть не менее 40 см, а горизонтальное — не менее 20 см при пролетах до 30 м и 30 см при пролетах более 30 м. В IV и особом районах гололедности эти расстояния должны быть соответственно не менее 60 и 40 см.

Расстояния от проводов до земли при наибольшем их провисании принимаются не менее 6 м, а от вводов в здания — 3,5 м. Крепление проводов осуществляется к изоляторам. Как правило, крепление должно быть одинарным. Двойное крепление применяется при пересечении проводами линий воздушных линий связи и сигнализации, контактных проводов и несущих тросов электрифицированного транспорта. (Сечение алюминиевых проводов в этих случаях должно быть не менее 35 мм², а стальных или сталеалюминиевых — 16 мм².)

На линиях наружного освещения провода, идущие к светильникам, должны иметь изоляцию не ниже 1000 В переменного тока. На ответвлениях от кабельного ввода в цоколях опор должны устанавливаться предохранители.

Соединение проводов воздушных линий производится при помощи специальных соединительных зажимов или сваркой. Допускается соединение проводов скруткой, при этом алюминиевые и стальные провода соединяются с последующей пайкой. Соединения проводов из разных материалов выполняются при помощи пластичных переходных зажимов на опорах. Соединения не должны испытывать механических усилий.

Соединения, ответвления и оконцевания жил проводов и кабелей производятся при помощи сварки, опрессовки, пайки или специальными зажимами. Многопроволочные алюминиевые жилы соединяются с медными при помощи пайки. Соединения алюминиевых жил кабелей до 1000 В в муфтах может осуществляться также опрессовкой. Для оконцевания жил кабелей с бумажной изоляцией применяются герметизированные наконечники.

Непосредственное присоединение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами к аппаратам, приборам, осветительной арматуре и т. п. допускается при наличии у последних контактов, специально предназначенных для такого присоединения. Однопроволочные алюминиевые жилы проводов и кабелей при присоединении к аппаратам должны поверх кольца жилы иметь ограничительную шайбу (так называемую «звездочку») и пружинную шайбу.

6.3. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПРОВОДОВ

Применение того или иного способа выполнения осветительной сети диктуется средой и назначением помещения, особенностями строительных конструкций, удобством эксплуатации, экономикой и во всех случаях электро- и пожаробезопасностью.

Выбор марки проводникового материала и способа выполнения сети производится в следующей последовательности. В зависимости от условий среды в поме-

щении выбираются допустимые марки проводов или кабелей и способы их прокладки. Из возможных вариантов отбираются те, предпочтительность которых определяется требованиями технологии, гигиены и эстетики. Затем из оставшихся видов проводов выбирается наименее трудоемкая или экономически наиболее эффективная.

В табл. 6-1 приведены данные по выбору способа проводки в зависимости от условий среды. Дополнительно к рекомендациям табл. 6-1 необходимо учитывать следующие обстоятельства. В производственных зданиях наибольшее применение находят открытые проводки, выполняемые изолированными проводами марок АПР, АПВ, АПРВ на тросах или на изоляторах в виде перекидок между фермами, тросовыми проводами марок АРТ, АВТС, а также кабелями с пластмассовыми защитными покрытиями (марок АВВГ, АВРГ и др.), проложенными по струне, тросу или на скобах.

В административных, жилых и бытовых помещениях рекомендуются скрытые виды проводок. Скрытые проводки, как правило, должны быть сменяемыми, за исключением замоноличенных проводок, выполненных проводами марки АППВС.

При применении для электропроводок кабелей рекомендуются кабели с поливинилхлоридной или полиэтиленовой изоляцией с оболочкой из поливинилхлоридного пластика (марок АВВГ и АПВГ) взамен кабелей с резиновой изоляцией (АВРГ, АНРГ).

Необходимость экономии стальных труб способствовала разработке многих способов канализации электрических сетей в неметаллических трубах, а также в лотках и коробах. Наибольшее распространение находят в настоящее время проводки в пластмассовых (винилпластовых и полиэтиленовых) трубах.

Прокладка проводов в пластмассовых трубах запрещается: в пожаро- и взрывоопасных помещениях; для открытой прокладки в зрительных залах, на сценах, в кинопроекторных зрелищных предприятий и клубов; в детских садах, яслях, пионерлагерях, больницах; на чердаках; в животноводческих помещениях совхозов и колхозов. Запрещается также прокладка проводов в пластмассовых трубах в зонах высоких температур (например, в полах горячих цехов — термических, кузнечно-прессовых, литейных и т. п.)

Электропроводки в лотках и коробах применяются взамен проводов в стальных трубах в тех случаях, когда трассы силовых и осветительных проводов совпадают. Совместная прокладка нескольких линий в лотке или коробе значительно экономичнее, чем прокладка самостоятельных линий, выполненных в трубах или другими способами.

Следует отметить, что в настоящее время весьма редко применяются проводки шнурами и проводами на роликах. Такие проводки применяются лишь для временных зданий и при строительстве в сельской местности. Для помещений с деревянными стенами и потолками следует применять провод АППР, специально выпускаемый для этих условий прокладки.

Плоские провода марок АППВС, АППВ и АПН запрещаются для прокладки:

- открыто в пожароопасных помещениях и на чердаках;

- во взрывоопасных помещениях;

- в особо сырых помещениях и в помещениях с химически активной средой;

- по деревянным основаниям в детских и лечебных учреждениях, зрелищных предприятиях, дворцах культуры, клубах, школах и школах-интернатах;

- на сценах, эстрадах, аренах, в киноаппаратных и зрительных залах.

Не рекомендуется открытая прокладка плоских проводов по деревянным стенам, перегородкам и потолкам.

В сельских местностях допускается прокладка проводов АППВ и АПН на роликах или изоляторах.

В пределах сцены, арены, эстрады и киноаппаратной, а также по чердаку допускается прокладка плоских проводов в стальных трубах. В зрительных залах разрешается только скрытая прокладка таких проводов, а во вспомогательных помещениях зрелищных предприятий — скрытая и открытая.

При прокладке скрытого провода марки АПН запрещается применение для отделочных работ и для заделки проводов штукатурных растворов, содержащих добавки поташа, мылонафта и других веществ, разрушающих напильную изоляцию и алюминиевые жилы провода.

Таблица 6-1

Выбор способа прокладки в осветительных сетях

Группа проводов	Марка провода	Способ прокладки
1	2	3
Открытые по несгораемым и трудносгораемым конструкциям и поверхностям на изолирующих опорах	АПР, АПРВ, АПВ	На изоляторах
Открытые струнные и тросовые	АСТ-1, АВТ-2 АВВГ, АПВГ, АНРГ, АВРГ АПР, АПРВ, АПВ ВБВ, АВБВ АРТ	Перекидки (вводы в здания) По струне На тросе » » » »
Открытые непосредственно по несгораемым и трудносгораемым конструкциям и поверхностям	АПВ, АПРТО АПВ, АПРТО, АПРВ, АПР АВВГ, АПВГ, АНРГ, АВРГ АПВ, АПР, АПРВ АТПРФ АППВ, АПН, АППВС ВБВ, АВБВ	В винипластовых трубах В стальных водогазопроводных тонкостенных трубах На скобах В коробах и лотках На скобах Приклеиванием или на гвоздях На скобах
Открытые по сгораемым конструкциям и поверхностям	АПР, АПРВ, АПВ АТПРФ АППВ, АПН АППР	На изоляторах На скобах На роликах ² На скобах ²
Скрытые в несгораемых стенах, перекрытиях и конструкциях	АПВ, АПРТО, АПРВ АПВ, АПРТО, АПРВ	В винипластовых или полиэтиленовых трубах В стальных водогазопроводных тонкостенных трубах

¹ Допускается при применении струны или троса из материалов, не подверженных коррозии.² Разрешается преимущественно для помещений в сельской местности.³ Допускается, но не на роликах для сырых мест.

в зависимости от условий среды

Характеристика помещений							
сухие нормальные		влажные	сырые	особо сырые	пыльные	жаркие	с химически активной средой
административные и бытовые	производственные						
4	5	6	7	8	9	10	11
—	+	+	+	+	+	+	+
—	+	+	+	×	×	×	—
—	×	+	+	×	+	+	×
—	+	+	—	—	—	—	—
—	+	+	—	—	×	×	—
+	+	+	+	+	+	—	+
—	×	×	×	×	×	×	×
×	×	+	+	×	+	×	×
—	+	+	—	—	—	—	—
+	+	—	—	—	+	—	—
+	×	×	×	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+
—	+	+	+	+	+	+	—
+	+	—	—	—	+	—	—
+	+	+	×	×	—	—	—
+	+	+	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	—	—	+
—	+	+	+	+	+	+	+

Группа проводов	Марка провода	Способ прокладки
1	2	3
Скрытые в негорючих стенах, перекрытиях и конструкциях	АППВС, АПН, АПВ АППВС	В замкнутых каналах строительных конструкций Путем замоноличивания в строительной конструкции

Группа проводов	Марка провода	Способ прокладки
1	2	3
Открытые по негорючим и трудногорючим конструкциям на изолирующих опорах	АП ¹ , АПРВ, АПВ	На изоляторах
Открытые, струнные и тросовые	АВТ-1, АВТ-2	Перекидки (вводы в здания)

Открытые непосредственно по негорючим конструкциям и поверхностям	АВВГ, АПВГ, АНРГ, АВРГ	По струне
	ВБВ, АВБВ	» »
	АПВ, АПРТО	В винилпластовых трубах
	АПВ, АПРТО, АПРВ, АПР	В стальных водопроводных обычных трубах
	АПВ, АПРТО, АПРВ, АПР	В стальных водопроводных тонкостенных трубах
	АПВ, АПРТО, АПРВ, АПР	В стальных электросварных трубах

Продолжение табл. 6-1

Характеристика помещений							
сухие нормальные		влажные	сырые	особое сырое	пыльные	жаркие	с химически активной средой
административные и бытовые	производственные						
4	5	6	7	8	9	10	11
+	×	+	—	—	—	—	—
+	×	+	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 6-1

Характеристика помещений											
Пожароопасные				Взрывоопасные						Наружные проводки	Чердаки
П-I	П-II	П-IIa	П-III	В-I	В-Ia	В-Iб	В-Iг	В-II	В-IIa		
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	—	—	—	—	—	—	+	×
× ¹	× ¹	×	—	—	—	—	—	—	—	+ ⁵	—
+ ¹	+ ¹	+ ¹	× ^{1,2}	—	× ^{3,4}	+ ³	—	—	× ³	× ²	—
—	—	—	—	+	+ ⁴	+	+	—	—	—	—
—	—	—	—	+ ⁴	+ ⁴	+	+	+	+	+	×
+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+
+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Группа проводов	Марка провода	Способ прокладки
1	2	3
Открытые, непосредственно по несгораемым и трудногорящим конструкциям и поверхностям	АВВГ, АПВГ, АНРГ, АВРГ, АТПРФ, ВБВ, АВБВ	На скобах На скобах На скобах
Скрытые, в несгораемых стенах, перекрытиях и конструкциях	АПВ, АПРТО, АПРВ АПВ, АПРТО, АПРВ	В стальных водопроводных обычных трубах В стальных водопроводных тонкостенных трубах

Характеристика помещений												
Пожароопасные				Взрывоопасные						Наружные проводки	Чердаки	
П-I	П-II	П-IIa	П-III	В-I	В-Ia	В-1б	В-Ir	В-II	В-IIa			
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
+	+	+	+	—	+ ^{3,4}	+ ³	—	—	+ ³	+	+	
—	+ ⁶	+ ⁶	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	+ ⁴	+	+	—	+	—	—	
—	—	—	—	+ ⁴	+ ⁴	+	+	+	+	+	—	
+	+ _а	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	

Примечания: 1. В таблице приняты следующие обозначения: + рекомендуется, как наиболее рациональное для данных условий среды и способа прокладки; X — допускается в случае невозможности осуществления рекомендуемого; — запрещается или применение нецелесообразно. 2. Провода и кабели с полихлорвиниловой изоляцией и оболочкой (АПРВ, АВРГ, АВВГ и т. п.) применяют взамен проводов и кабелей с резиновой изоляцией при среде, агрессивной по отношению к резине (при возможности воздействия масел и эмульсий, в сырых и особо сырых помещениях, а также при химически активной среде). В наружных проводках провода с резиновой изоляцией (АПР) и кабели АВРГ и АВВГ необходимо защищать от прямых солнечных лучей. 3. Технические этажи, бесфонарные и герметических зданий рассматриваются как производственные помещения (а не чердаки). 4. Для скрытых проводов в сухих и влажных помещениях допускается прокладка тонкостенных электросварных труб при условии их соединения муфтами на накатной резьбе.

Особенности электропроводок во взрывоопасных и пожароопасных помещениях. Групповые линии осветительной сети рекомендуется прокладывать по возможности вне взрывоопасных помещений. Если эта рекомендация окажется по тем или другим причинам неосуществимой, число соединительных и ответвительных коробок, устанавливаемых в помещениях, должно быть возможно меньшим.

В помещениях классов В-I и В-II осветительные сети должны прокладываться в стальных трубах или бронированными кабелями. При проводке в трубах соединительные и ответвительные коробки должны быть взрывонепроницаемого исполнения и после про-

кладки проводов и кабелей вместе с трубопроводами должны быть испытаны на плотность сжатым воздухом избыточным давлением: $2,5 \cdot 10^4$ Па — для помещений класса В-I и $5 \cdot 10^4$ Па — для помещений класса В-II. Во взрывоопасных помещениях классов В-Ia, В-IIa и в наружных установках класса В-Ir, а также в пожароопасных помещениях классов П-I и П-II могут применяться пыленепроницаемые коробки.

Для ограничения распространения взрыва внутри трубопроводов их разделяют разделительными фитингами на отдельные участки. Взрывозащищенные светильники, снабженные на вводах уплотнительными прокладками, установки дополнительных уплотнитель-

ных устройств не требуют. Разделительные уплотнения устанавливают при выводе труб за пределы любого взрывоопасного помещения и при переходе труб из одного помещения в другое, отличающееся по классу или группе взрывоопасной смеси. При выходе труб из взрывоопасного в другие помещения разделительные уплотнения устанавливают во взрывоопасном помещении, вблизи места выхода труб (рис. 6-14).

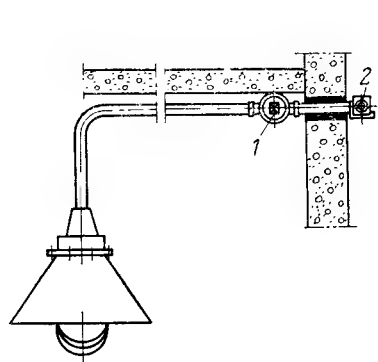


Рис. 6-14. Установка фитинга ФТЗ при выходе тросопровода из взрывоопасного помещения.
1 — фитинг; 2 — коробка ответвительная.

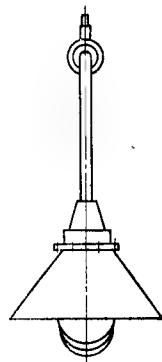


Рис. 6-15. Разделительное уплотнение с помощью фитинга ФПЗ на вводе в светильник.

Разделительные уплотнения на вводах в светильники, не имеющие в своей конструкции уплотнительных прокладок, выполняются при помощи взрывонепроницаемых фитингов типа ФПЗ (рис. 6-15).

При беструбной прокладке осветительных сетей в помещениях классов В-Iа, В-Iб, В-IIа и в наружных установках класса В-Iг допускаются небронированные кабели при отсутствии возможности механических и химических воздействий. В помещениях классов В-I и В-Iа кабели и провода должны быть с медными жилами, в помещениях остальных классов — с алюминиевыми жилами. В местах ответвлений от кабелей должны применяться пыленепроницаемые коробки У409. Предпочтительными являются кабели марки ВВГ и АВВГ.

Для питания освещения в пожароопасных помещениях всех классов допускаются небронированные кабели с алюминиевыми жилами с резиновой и пластмас-

совой изоляцией марок АВРГ, АНРГ, АВВГ с применением ответвительных стальных или чугунных коробок с уплотнением (серии У500, типов У994, У995, У996). В местах, подверженных механическим воздействиям, кабели должны иметь защиту.

В пожароопасных помещениях всех классов допускается открытая прокладка изолированных проводов на изоляторах. Провода в этом случае должны быть удалены от мест скопления горючих материалов и не должны быть подвержены по своему местоположению механическим воздействиям.

Переносные сети во взрывоопасных и пожароопасных помещениях следует выполнять кабелями марки КРПТ.

Вопросы для проверки

1. Что такое электропроводка?
2. Какие Вы знаете способы выполнения электропроводок?
3. Каковы области применения открытых и скрытых электропроводок?
4. Что разумеется под индустриальным методом ведения электро-монтажных работ? Каковы его преимущества?
5. Назовите известные Вам марки проводов и кабелей. Укажите области их применения.
6. Назовите область применения проводов и кабелей с медными жилами.
7. Каковы особенности прокладки сети в пожаро- и взрывоопасных помещениях?
8. Какие типы шиннопроводов используются в качестве сети освещения?

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

МОНТАЖ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

7-1. МОНТАЖ СВЕТИЛЬНИКОВ И ПРОЖЕКТОРОВ

В осветительных установках промышленных, административных и жилых зданий используется разнообразное светотехническое электрооборудование, в том числе осветительные арматуры с источниками света разных типов, щитки, аппараты низкого напряжения и электроустановочные изделия.

Осветительные арматуры для ламп накаливания и ДРЛ имеют более простую конструкцию и меньшую

массу по сравнению с осветительными арматурами для люминесцентных ламп. Сообразно изменению конструктивных особенностей и массы светильников меняются способы их монтажа.

В осветительных установках применяются также различные аппараты низкого напряжения (магнитные пускатели, пускорегулирующие аппараты для ламп ДРЛ, ящики с автоматами, рубильниками и предохранителями, понижающие трансформаторы и т. п.). В зависимости от особенностей помещений (нормальные, сырые, пыльные и др.) в них устанавливаются аппараты тех или других исполнений. Сообразно исполнению аппаратов меняются (облегчаются или усложняются) условия их монтажа.

Большая или меньшая сложность монтажа магистральных и групповых щитков и электроустановочных изделий также зависит от их конструкции и способов установки.

Приемы и способы монтажа светотехнического электрооборудования во многом зависят от конструктивных особенностей зданий. В современных зданиях основными строительными конструкциями являются сборные железобетонные изделия заводского изготовления. Некоторое применение в строительстве находят монолитные бетонные перекрытия.

В ряде помещений с повышенными требованиями к архитектурной отделке, к акустике, а также при специальных требованиях к чистоте производственных помещений находят применение ложные потолки, подвешиваемые к основному перекрытию, — подвесные потолки. Такое решение позволяет скрыть выступающие в помещении балки и инженерные коммуникации — воздуховоды, трубы и т. п. При этом между основным перекрытием и подвесным потолком образуется пространство, называемое технической полостью.

Конструкции подвесных потолков весьма разнообразны и зависят от материала, из которого выполняется потолок. В общем случае это металлический (иногда с применением дерева) несущий каркас, приваренный к заранее заложенным в щели между плитами перекрытия круглым стальным стержням. Наибольшее распространение получили потолки из металли-

ческих плиток, деревоплит, гипсовых и акустических плиток. В последнее время промышленностью освоен выпуск высококачественных декоративных звукопоглощающих плиток «Акмигран» размером 300×300 мм и толщиной 20 мм. По периметру такой плитки устроены пазы, позволяющие укреплять плитки вплотную друг к другу, вставляя и передвигая их по специальным металлическим направляющим. Применяются также потолки, оштукатуренные по мелкой металлической сетке, прикрепленной к каркасу.

В некоторых сборных строительных конструкциях предусматриваются при их изготовлении закладные детали, используемые при монтаже для установки светильников, крепления аппаратов и щитков, а также для прокладки электрических сетей. При отсутствии закладных деталей монтаж осветительного электрооборудования выполняется с помощью средств малой механизации.

К средствам малой механизации относятся специальные инструменты: электролопаты, пневмолопаты, электросверлилки, бороздoreзы, фрезы и др.

Для крепления осветительной арматуры заводами изготавливаются крюки, кронштейны, короба, подвески, держатели. Использование этих изделий уменьшает трудоемкость и стоимость электромонтажных работ, повышает их качество.

Монтаж светотехнического оборудования производится по техническим указаниям, приведенным в проекте и инструкции на данный вид работ.

В зависимости от конструкции светильника и способа прокладки сети монтаж светильников может быть выполнен разнообразными способами. Укажем основные из них:

- а) подвеска на крюк или шпильку;
- б) навинчивание на стальную трубу;
- в) установка на кронштейне, подвесе или стойке;
- г) установка на монтажном профиле;
- д) установка на коробе;
- е) установка на шинопроводах;
- ж) подвеска на тросе или тросовом проводе;
- з) установка в проеме перекрытия;
- и) закрепление в отверстии подвесного потолка.

Способы «б», «в», «г», «д», «е», «ж» применяются обычно при открытой проводке, способ «и» — при

скрытой, а способы «а» и «з» находят применение при любой проводке.

Подвеска на крюк или шпильку. Этот вид крепления применяется для относительно легких светильников массой до 10 кг. Желательно использовать крюки и шпильки заводского изготовления. В помещениях без повышенной опасности, обслуживаемых неквалифицированным персоналом (квартиры, жилые комнаты общежитий, небольшие общественные здания), светильники не заземляются, в связи с чем крюки, устанавливаемые в железобетонных потолках, должны быть изолированы. Приспособление для подвеса светильника должно иметь изолирующее кольцо. Выполнение этих требований предотвращает случайное соединение металлических нетокопроводящих частей светильника с заземленными металлической арматурой бетонных плит или стальными трубами электропроводки.

Светильники при помощи кольца или скобы навешиваются на крюк. При этом должны быть приняты меры для предотвращения раскачивания светильников, если оно может возникнуть из-за потоков воздуха или вибрации строительных конструкций, к которым крепятся светильники. Жесткая установка может быть достигнута с помощью хомутов или скоб, связывающих корпус светильника со строительными элементами. Крепление хомутов и скоб к светильнику должно быть легкосъемным (винтовым, замковым и т. п.).

Для декоративного оформления места подвески светильника иногда используется потолочная розетка светильника, внутри которой помещается люстровый зажим. После подвески светильника и присоединения зарядных проводов и проводов сети к люстровому зажиму розетка прижимается к потолку. С помощью шпильки крепятся настенные, потолочные и подвесные светильники, снабженные не кольцом для подвески, а скобой с отверстием. Отверстия могут быть и в днище корпуса светильника.

Шпильки с резьбой не менее М4 закрепляются на стене. Для этой цели могут быть использованы дюбели-шпильки, встраиваемые с помощью строительного монтажного пистолета. В тех случаях, когда крепление светильника происходит в нескольких местах, значительное ускорение монтажных работ может быть достигнуто пристрелкой предварительно заготовленных стальных

пластинок с приваренными к ним шпильками (винтами). Расстояние между шпильками должно в точности соответствовать расстоянию между отверстиями для крепления в корпусе светильника. Вместо шпилек могут быть использованы и винты, ввертываемые в заранее установленные дюбели.

Подвеска сложных многоламповых люстр в высоких помещениях общественных зданий производится к несущим конструкциям перекрытия или к строительным конструкциям чердака. При подвеске к перекрытию штанга люстры с приваренной к ней скобой пропускается через отверстие в перекрытии и шплинтуется продетым через скобу отрезком балки, швеллера или трубы большого диаметра. Дополнительная страховка осуществляется с помощью стального троса, надежно прикрепленного к штанге или корпусу люстры. В некоторых случаях обслуживание люстр производится путем их опускания на тросе до уровня пола. Опускание и подъем люстры выполняют лебедкой, установленной на чердаке ошиваемого помещения.

Элементы крепления люстры рассчитываются на ее пятикратную массу плюс дополнительно 80 кг (учитывается возможность опирания рабочего при обслуживании). Присоединение люстры к сети выполняется с помощью клеммника или штепсельного соединения, установленных на чердаке. Перед опусканием люстры ее отключают от сети. Иногда для опробования люстры, опущенной в положение для обслуживания, предусматривается ее питание гибким шнуром или кабелем, спускаемым с люстрой. Для этого на валу лебедки устанавливается дополнительный барабан с устройством для намотки кабеля.

Установка светильников на кронштейне, подвесе и стойке. Крепление светильников на стенах, колоннах и фермах может быть осуществлено с помощью кронштейнов. Во всех случаях следует использовать кронштейны заводского изготовления. Промышленность выпускает несколько типов кронштейнов.

Для установки на стенах и колоннах применяются кронштейны: У114 для светильников с лампами накаливания (рис. 7-1), КЛ7-м для светильников с люминесцентными лампами (рис. 7-2) и КР-7-м для светильников с лампами ДРЛ (рис. 7-3). Кронштейны У114 и КР7-м оконцованы металлической коробкой с патруб-

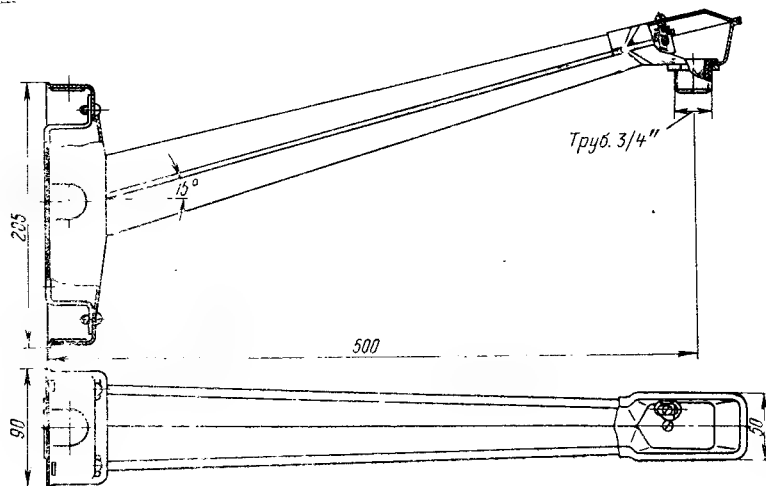


Рис. 7-1. Кронштейн У114 для установки светильника с лампой накаливания на стене.

ком с трубной резьбой 3/4". Светильник либо навинчивается на патрубок, либо, если конструкцией его не предусматривается такая возможность, подвешивается на кронштейне с помощью промежуточного держателя.

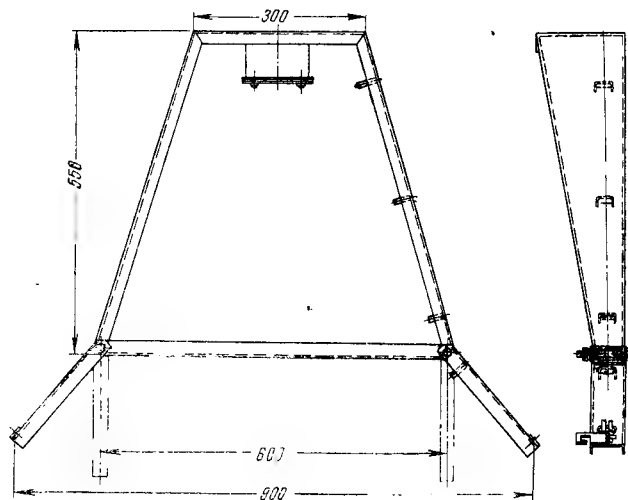


Рис. 7-2. Кронштейн КЛ17-м для установки светильника с люминесцентной лампой на стене.

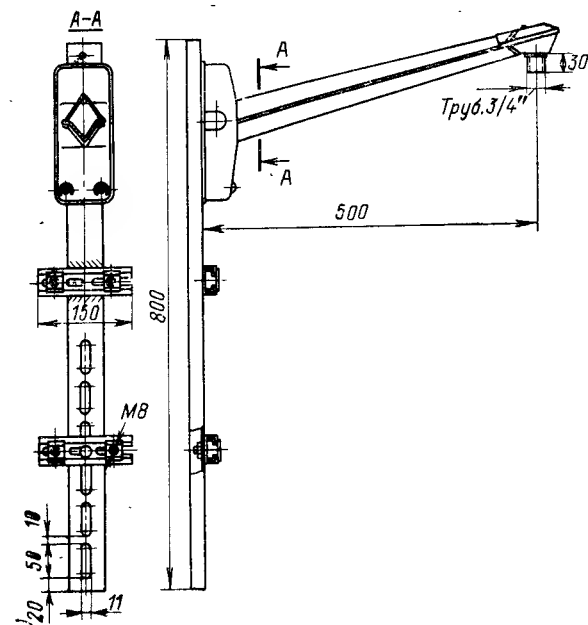


Рис. 7-3. Кронштейн КР7-м для установки светильника с лампой ДРЛ на стене.

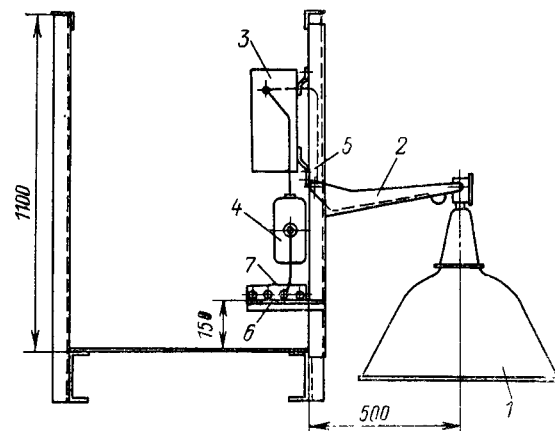


Рис. 7.4. Установка кронштейна КРП-м со светильником для ламп ДРЛ на ограждении мостика.

1 — светильник; 2 — кронштейн КРП-м; 3 — ПРА; 4 — коробка со штепсельным разъемом; 5 — ограждение мостика; 6 — лоток; 7 — кабели.

Крепление кронштейнов на стенах и колоннах производится с помощью дюбелей или приваркой. Провода сети проходят в кронштейне и соединяются с зарядными проводами во вводном устройстве светильника. На стойке кронштейна КР7-м имеются две рейки для крепления ПРА.

Для установки светильников на ограждении цеховых светотехнических мостиков (см. § 8-2) применяются кронштейны, допускающие поворот светильника в положение, удобное для смены ламп (рис. 7-4 и 7-5). Крон-

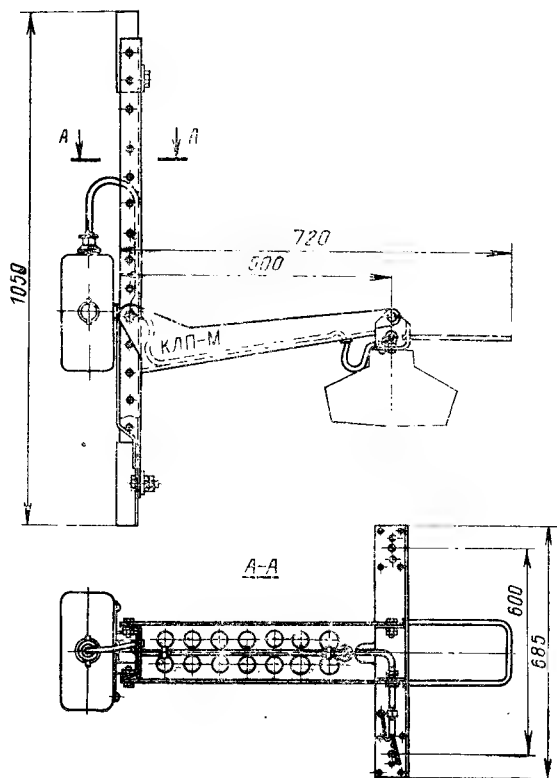


Рис. 7-5. Кронштейн КЛП-м для установки люминесцентного светильника на ограждении мостика.

штейны снабжены штепсельным разъемом, розетка которого присоединяется к сети. Штепсельный разъем позволяет производить обслуживание индивидуального

светильника при снятом напряжении без отключения соседних. Кронштейны прикрепляются к ограждению мостиков приваркой.

Крепление светильников к металлическим и железобетонным фермам осуществляется с помощью трубчатых кронштейнов с вылетом 630 мм и подвесов различной длины с резьбой $3/4''$ (рис. 7-6). С помощью набора дополнительных деталей производится установка на них светильников с резьбой, кольцом и т. п.

Выпускаются унифицированные изделия для закрепления кронштейнов и подвесов на нижних поясах ферм. Подвесы могут встраиваться в ответвительные коробки сети, могут прикрепляться к перекрытию при помощи специальных потолочных креплений.

При необходимости установки светильников с лампами накаливания у ограждения технологических площадок используются стойки высотой 2,5 м (рис. 7-7). Стойки изготавливаются из стальной трубы и окончиваются коробкой (рис. 7-8).

Крепление стойки к металлическому ограждению производится хомутами.

При установке светильников на основаниях, подверженных вибрации, кронштейны, подвесы и стойки окончиваются специальными коробками-амортизаторами.

Во взрывоопасных помещениях при проводке, выполненной в стальных трубах, соединение светильника с коробкой производится с помощью подвеса, изготовленного в монтажных мастерских, выполненного из обыкновенной стандартной водогазопроводной трубы. Соединение подвеса с коробкой и светильником осуществляется на резьбе с подмоткой пенькой, смазанной олифой, суриком или белилами.

Каждое соединение должно выполняться не менее чем на пяти полных нитках резьбы.

Во взрывоопасных помещениях классов В-I, В-Ia, В-II и В-IIa на вводе труб в светильники, корпуса аппаратов, протяжные коробки и т. п. в тех случаях, когда их вводные устройства недостаточно уплотнены, необходима установка разделительных уплотнений. Применяемые для взрывоопасных помещений светильники обычно имеют уплотненные вводные устройства, не требующие установки дополнительных уплотнений на ответвлениях. К таким светильникам относятся, например, ВЗГ, В4А, Н4БН.

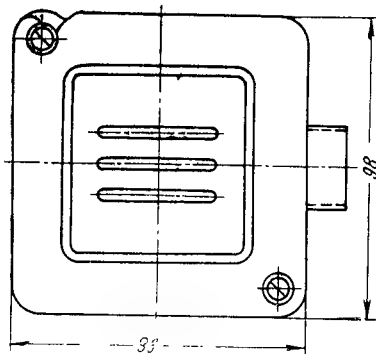


Рис. 7-8. Коробка соединительная К936.

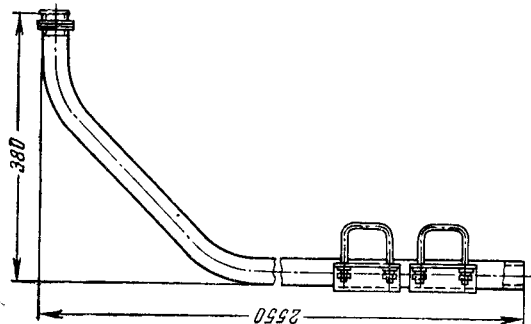


Рис. 7-7. Стойка

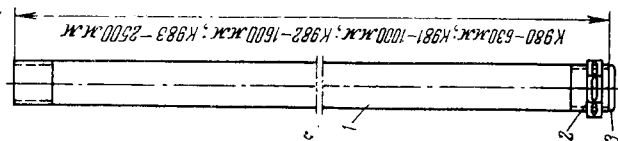


Рис. 7-6. Подвес.

1 — труба 3/4"; 2 — гайка установочная заземляющая; 3 — втулка.

Установка светильников на монтажном профиле.

При кабельной проводке (рис. 7-9) этот вид установки светильников является весьма удобным, обеспечивающим одновременно жесткое крепление светильника к строительному основанию и прокладку кабеля на участке спуска к светильнику. Кабель привязывается к профилю монтажной лентой.

Используются монтажные перфорированные профили К108. Светильник крепится к профилю двумя винтами М6. Монтажные профили закладывают в швы между плитами перекрытия при строительстве или приваривают к металлоконструкциям. На профиле при необходимости может быть установлена распаечная коробка.

Установка на коробе.

Наиболее совершенным способом монтажа светильников с люминесцентными лампами является их установка на осветительных шинопроводах и на магистральных осветительных коробах типа КЛ (рис. 7-10). Загнутые внутрь края короба образуют два канала, в которых прокладываются провода, питающие светильники. Провода рабочего и аварийного освещения прокладываются в разных каналах короба.

Комплектно с коробом КЛ поставляются держатели светильника, которые могут перемещаться вдоль короба и позволяют подвесить светильник в любом месте. В местах разрыва между светильниками щель короба закрывается съемной крышкой. Имеющиеся в коробе подвески позволяют опускать светильник в положение для обслуживания и ремонта. Короба изготавливаются секциями длиной 2 м и могут соединяться в непрерывную линию неограниченной длины. Ответвления от проводов сети к светильникам осуществляются с помощью

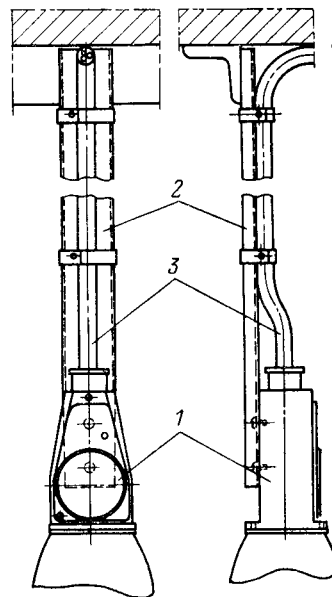


Рис. 7-9. Установка светильника на монтажном профиле.

1 — светильник; 2 — монтажный профиль К108; 3 — кабель.

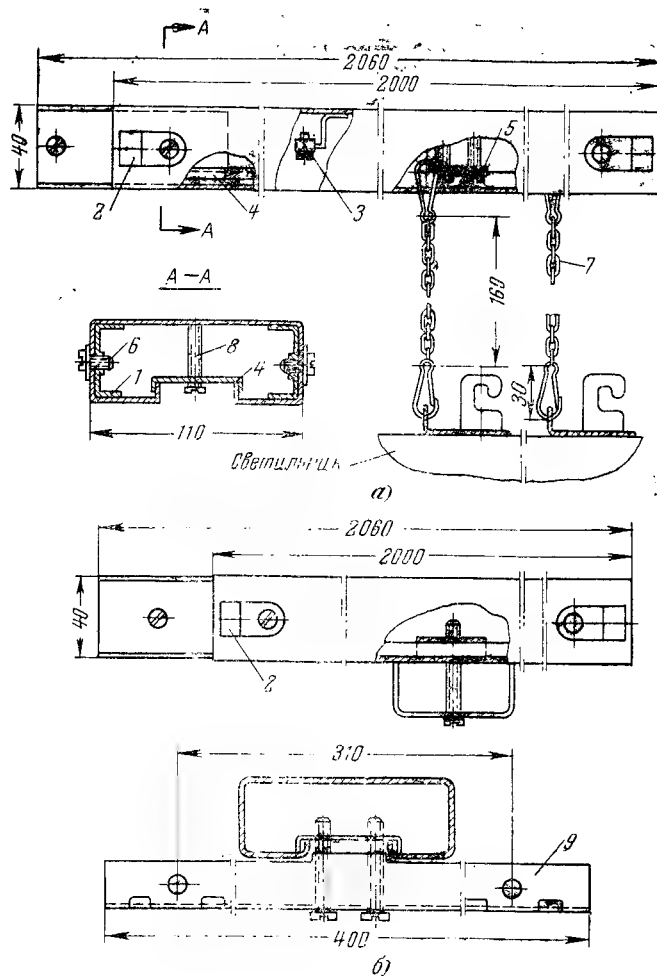


Рис. 7-10. Магистральный короб КЛ.

а — короб КЛ-1 для одиорядной подвески; б — короб КЛ-2 для двухрядной подвески; 1 — короб; 2 — планка; 3 — заземляющий зажим; 4 — крышка; 5 — держатель одиорядной подвески; 6 — скоба соединительная; 7 — цепочка с карабинами; 8 — стопорный винт; 9 — держатель двухрядной подвески.

малогобаритных сжимов, поставляемых комплектно с коробом. Заземление короба осуществляется присоединением заземляющего провода к приваренному внутри короба зажиму. При необходимости подвески к коробу

двух рядов светильников применяются специальные планки, соединяющие смежные светильники. Для закрепления коробов КЛ выпускаются тросовые подвесы, потолочные скобы и кронштейны.

При прокладке сетей освещения в коробах К815 они же могут быть использованы для закрепления на них светильников. Для этого в боковой стенке или дне короба высверливаются отверстия для установки крюков, шпилек и вывода проводов. Отпайка проводов к светильнику производится либо внутри короба с обязательным применением сжимов в изоляционном корпусе, либо в распаечных коробках, устанавливаемых на корпусе короба снаружи.

Установка на шинопроводах. Светильники могут подвешиваться к осветительным шинопроводам ШОС-67 с помощью хомута с крючком К470 (рис. 7-11). Число и масса светильников, устанавливаемых на шинопроводе ШОС-67, ограничиваются предельной нагрузкой 12 кг на метр шинопровода при трехметровом расстоянии между его креплениями. Перед установкой на шинопроводе светильников на МЗУ производится присоединение к светильникам шнуров ответвительных штепселей. Присоединение должно выполняться строго в соответствии с маркировкой, имеющейся на их концах (фаза, нуль, земля).

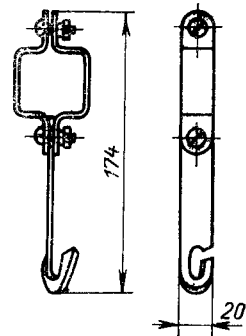


Рис. 7-11. Хомут с крючком К470.

При прокладке шинопроводов по стенам и нижним поясам ферм светильники следует крепить к этим строительным основаниям на кронштейнах.

Для передачи электрической энергии напряжением 380/220 В в цехах промышленных предприятий часто используются распределительные шинопроводы ШРА64 на токи 250, 400 и 600 А. Если трассы осветительного шинопровода и ШРА64 совпадают, например при прокладке вдоль сборочных конвейеров автомобильных заводов, осветительный шинопровод рекомендуется крепить к корпусу распределительного шинопровода, его боковые поверхности использовать для крепления светильников с помощью специальных кронштейнов К563. В этом последнем случае для исключения перекоса

корпуса шинопровода светильники устанавливаются симметрично по обе его стороны.

Крепление светильников на тросе. При монтаже светильников с лампами накаливания на тросах используются тросовые подвески с обоймами для установки светильников со скобой. Если по тросу прокладываются кабели марок АБВГ, АВРГ и др., то светильник подвешивается на крюке, прикрепленном к металлической пластине, на которой устанавливается ответвительная коробка. Пластина должна иметь загнутые края для крепления к тросу способом обжатия.

При выполнении осветительной сети тросовым проводом АРТ подвеска светильника с лампой накаливания осуществляется к скобе в разъемных ответвительных коробках. Ответвление от сети к светильнику осуществляется в коробке с помощью малогабаритных сжимов без разрезания проводов сети.

Монтаж светильников местного освещения. При установке светильников местного освещения на опорной плоскости (столе, верстаке) они закрепляются на ней винтами или с помощью трубки со стопорным винтом. Крепление их на стене или колонне осуществляется винтами. Для установки светильников местного освещения, не имеющих кронштейнов, могут быть использованы кронштейны заводского изготовления.

Монтаж светильников наружного освещения. Установка светильников наружного освещения осуществляется путем подвеса их на кронштейнах опор или на тросе. Венчающие и консольные светильники надеваются на оголовья опор и на кронштейны и закрепляются стопорными винтами (СКЗР-250, СКЗПР-400, СВР-125 и др.).

Монтаж светильников при скрытой проводке. Независимо от способа выполнения скрытой проводки в местах установки светильников рекомендуется размещать закладные металлические или пластмассовые коробки. Коробки используются для ответвления проводов к светильнику, а в ряде случаев и для крепления светильников. Наиболее распространенной является скрытая проводка, выполняемая поверх железобетонных плит перекрытия в толще бетонной подготовки пола. При таком способе проводки установка закладных потолочных коробок связана с выполнением трудоемких дыропробивных работ. Наиболее целесообразным

было бы устройство в заранее определенных местах железобетонных плит сквозных отверстий, выполняемых непосредственно при изготовлении плит на заводах. Однако по целому ряду причин в большинстве случаев такой способ пока неосуществим. Значительные размеры коробки и необходимость выдерживания нормируемых радиусов изгиба труб (при скрытой проводке, выполненной в трубах) при вводе их в днище коробки требуют пробивки в плитах перекрытия отверстий большого диаметра 200—250 мм. Необходимость применения для пробивки пневматических перфораторов, требующих наличия на монтажной площадке сжатого воздуха, еще более затрудняет выполнение дыропробивных работ.

Стремление к снижению трудоемкости работ приводит к широкому практическому применению способа соединения проводов ответвления не в специальной закладной коробке, а внутри потолочных розеток подвесных светильников. При этом отверстия в перекрытии диаметром не более 30—40 мм легко высверливаются или продавливаются. Тем не менее, несмотря на дополнительные трудности, установка светильников с применением закладных коробок является предпочтительной, а в ряде случаев (потолочные или встроенные светильники) и единственно возможной.

При проводках, выполняемых проводом АППВС, замоноличиваемым в строительные элементы здания непосредственно на домостроительных комбинатах, установка закладных коробок обязательна и легко осуществляется при изготовлении плиты. Специально для этой цели выпускаются коробки КПЗ.

Если по каким-либо причинам при установке потолочных светильников не представляется возможным применить закладную коробку, пайку проводов следует производить в небольших нишах, высверливаемых в бетонной плите. Осуществлять соединение проводов в корпусах светильников, не имеющих специально предназначенных для этой цели объемов, или на потолке над днищем светильников не следует. Те же требования должны выполняться при скрытой проводке, осуществляемой изолированными проводами, проложенными в пустотах плит перекрытия.

Установка настенных светильников выполняется так же, как и потолочных. Закладные коробки уста-

навливаются и закрепляются в предварительно заготовленной в стене или перегородке нише. Крепление настенных светильников, обычно винтовое, осуществляется к стене или коробке. В последнем случае к коробке приваривается планка с резьбовыми отверстиями, болтами и т. п. в зависимости от конструкции узла крепления светильника.

Значительное сокращение сроков монтажа скрытых проводов, выполненных в стальных и пластмассовых трубах, достигается предварительной заготовкой типовых узлов — коробок с введенными в них патрубками и т. п.

В качестве закладных рекомендуется применять коробки, специально предназначенные для этой цели. При их отсутствии может быть использована любая коробка для скрытой проводки, если ее размеры и конструкция позволяют произвести в ней необходимое количество соединений и ответвлений проводов и закрепить к ней крюк для подвеса светильника.

При проводке, выполненной в стальных трубах, должны применяться коробки У780 — У783, а также коробки КП-4. Коробки У780 и У781 устанавливаются в перекрытиях и подвесных потолках, а У782, У783 и КП-4 — в оштукатуриваемых стенах и перегородках. Закрепление крышек к корпусам коробок У780 — У783 осуществляется в следующей последовательности:

в стенах, перегородках, перекрытиях, выполненных из сборных плит, и в подвесных потолках — до установки коробок, если стены и потолки не штукатурятся;

в оштукатуриваемых стенах, перегородках, перекрытиях из сборных плит и в подвесных потолках — после установки коробок и выполнения штукатурных маяков. В зависимости от намета штукатурки устанавливаются крышки различной глубины, так чтобы край крышки был заподлицо со строительной поверхностью.

Коробки КП-4 устанавливаются без крышек в нештукатуриваемых стенах и перегородках. Край коробки устанавливается заподлицо с поверхностью стены или перегородки. В тех случаях, когда стены облицовываются керамической плиткой, мрамором и т. п., край коробки устанавливается по маяку чистой отделки стены.

Впредь до выпуска аналогичных коробок, предназначенных специально для пластмассовых труб, при

прокладке последних используются те же металлические коробки.

Крепление крюков и шпилек для установки светильников производится к закладным коробкам. Применение подвесных потолков понижает высоту помещения. В этих случаях обычно стремятся встроить осветительные аппаратуры в подвесной потолок так, чтобы в помещении выступала небольшая часть светильника.

Для размещения встраиваемых светильников в подвесных потолках предусматриваются отверстия необходимой формы, обрамленные металлическим профилем из уголка, полосы и т. п. (рис. 7-12). Как уже было

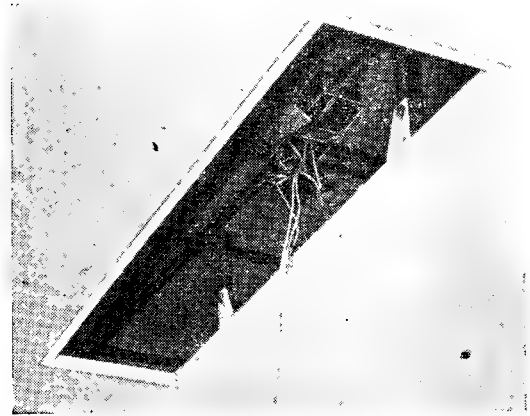


Рис. 7-12. Прямоугольное отверстие, обрамленное металлической рамой, для светильника, встраиваемого в подвесной потолок.

сказано (§ 5-1), светильники для встраиваемой установки имеют приспособления для закрепления в отверстиях подвесного потолка. Осветительная сеть в технической полости выполняется изолированными проводами, проложенными в негорючих трубах (стальных, винипластовых). Трубы прокладываются до устройства подвесного потолка или одновременно с ним. Они закрепляются к закладным элементам или к каркасу подвесного потолка. Возле каждого отверстия для светильника устанавливается ответвительная металлическая или пластмассовая коробка с глухой крышкой. В некоторых случаях,

например для люминесцентных светильников, монтируемых сплошной линией, может быть установлена одна коробка на два светильника.

Присоединение светильников к сети осуществляется гибким медным проводом, заключенным в металлорукав. Металлорукав соединяет корпус светильника с ответвительной коробкой, в которой производится соединение проводов (рис. 7-13). Длина металлорукава для светильников с лампами накаливания должна быть 600—700 мм, для светильников с люминесцентными лампами 800—1000 мм. Если потолки выполнены



Рис. 7-13. Прокладка проводов в металлорукаве на участке от ответвительной коробки до светильника, встраиваемого в подвесной потолок.

из негорючих материалов, по согласованию с пожарной инспекцией на участке от коробки до светильника может быть допущено применение кабеля КРПТ, не заключенного в металлорукав.

В процессе эксплуатации доступ к ответвительным коробкам осуществляется при демонтированном светильнике через отверстие в потолке. Для светильников с лампами накаливания отверстие в потолке невелико и в зависимости от типа светильника и мощности лампы составляет 130—250 мм. Для обеспечения удобного доступа к коробке последнюю следует устанавливать в непосредственной близости к отверстию на расстоянии не более 10—15 мм от его края. Крышка коробки должна быть обращена к отверстию. Крепление крышки к коробке должно быть надежным, желательно без винтов, что позволит легко снимать крышку. Для соблюдения необходимой точности установки коробок

рекомендуется окончательное крепление труб и коробок электропроводки производить после монтажа несущей конструкции подвесного потолка и приварки к ней металлических профилей, обрамляющих отверстия для светильников. При монтаже потолков из плиток «Акмигран» перед монтажом сети должна быть произведена точная разбивка мест установки светильников.

Так как отверстия в потолке для встраивания люминесцентных светильников достаточно велики, точность установки коробок в этом случае может быть меньшей, чем при светильниках с лампами накаливания. Если позволяет высота технической полости, коробки для люминесцентных светильников могут быть установлены над отверстием в потолке (выше светильника).

Применение подвесных потолков позволяет осуществить в помещении разнообразные приемы архитектурного освещения. К ним относятся, например, светящиеся элементы, расположенные в плоскости потолка: линии, полосы, различные геометрические фигуры, вплоть до сплошных светящихся потолков. Такие устройства выполняются с размещением источников света (обычно люминесцентных ламп) за подвесным потолком над вмонтированными в подвесной потолок светорассеивающими материалами (молочное стекло и т. п.) или решетчатыми рассеивателями, собранными из светлоокрашенных металлических или деревянных планок или из полосок молочного оргстекла.

Элементы светорассеивающих устройств выполняются съемными для обеспечения доступа к светильникам и сети. Светильники крепятся к основному перекрытию или к специально предусмотренным металлическим конструкциям. Обычно люминесцентные светильники устанавливаются сплошными линиями. Наиболее правильным решением в этих случаях является применение для установки светильников и прокладки проводов специальных коробов (по типу КЛ), подвешиваемых к перекрытию или устанавливаемых на нем. При отсутствии коробов подвеску светильников можно выполнять на стальных трубах проводки. При этом на каждые два светильника устанавливается одна ответвительная коробка.

Монтаж прожекторов. Прожекторы устанавливаются обычно группами на прожекторных мачтах, на вышках,

на крышах зданий или на специальных площадках. Крепление прожекторов осуществляется болтами к металлическим конструкциям. Основания прожекторов ПЗС, ПСМ, ПФР, ПФС имеют по три отверстия для крепления, а ПКН — четыре отверстия.

Прожекторы могут располагаться в несколько рядов по вертикали. Расстояния между рядом установленными прожекторами в осях должно быть не менее 700—1000 мм. Прожекторные площадки ограждаются перилами высотой 1 м.

У основания прожекторной мачты устанавливается ящик с аппаратами защиты и управления. По мачте проводка осуществляется проводом АПВ в стальной трубе. На площадке мачты рекомендуется установка группового щитка в водозащищенном кожухе. До освоения подобных щитков используются ящики ЯЗ163 с тремя автоматами АЗ161. Для защиты от попадания влаги ящики снабжаются металлическими козырьками. Питание прожекторов от щитка выполняется групповыми линиями (не более двух-трех прожекторов на группу), выполненными кабелем КРПТ. Управление прожекторным освещением обычно дистанционное.

Прожекторы ПЗС и ПСМ перед их установкой должны быть отфокусированы. Дело в том, что положение спирали у ламп общего назначения, применяемых в этих прожекторах, имеет значительный производственный допуск (до ± 8 мм), поэтому при установке лампы требуется установить тело накала лампы в фокусе отражателя. Для фокусировки прожектор устанавливается перед светлой стеной здания на расстоянии 20—25 м от нее, так чтобы плоскость выходного отверстия была параллельна стене. Включая лампу и перемещая ее с помощью фокусирующего устройства, добиваются, чтобы пятно света на стене получилось равномерным и имело минимальные размеры, после чего фокусирующее устройство закрепляется. Прожекторы ПФС имеют фокусирующие патроны и в дополнительной фокусировке не нуждаются.

После установки прожекторов на мачте производят регулировку углов их наклона и поворота в соответствии с проектом. Для этого удобно пользоваться заранее заготовленным лимбом-транспортом большого размера, вырезанным из металла или картона и разделенным на градусы. Базисная линия начала отсчета

поворота прожектора в горизонтальной плоскости указывается в проекте. Если база ориентирована на одну из сторон света, то ее определяют по компасу. Вначале осуществляют поворот прожектора в горизонтальной плоскости, после чего устанавливают требуемый угол наклона.

7-2. МОНТАЖ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В двухпроводных линиях четырехпроводных систем с заземленной нейтралью (380/220 и 220/127 В) выключатели устанавливаются в рассечку фазного (а не нулевого) провода на высоте от пола 1,5 м, а в школах и детских учреждениях — на высоте 1,8 м. Потолочные выключатели и переключатели устанавливаются на стене у потолка.

Выключатели рекомендуется устанавливать внутри у входа в помещение так, чтобы они не закрывались открывающейся дверью. Расположение их в зависимости от типа и направления открывания дверей показано в табл. 7-1.

Выключатели для санитарных узлов и ванных и штепсельные розетки для ванных комнат устанавливаются вне этих помещений.

Штепсельные розетки должны устанавливаться на высоте 0,8 м от уровня пола. Допускается скрытая установка штепсельных розеток на высоте от пола 0,3 м и менее, но при этом рекомендуется применение штепсельных розеток с защитными устройствами, закрывающими гнезда штепсельных розеток при вынутой вилке. В школах и детских учреждениях штепсельные розетки должны устанавливаться на высоте 1,5 м от пола.

Штепсельные розетки должны быть удалены от заземленных частей (приборы отопления, трубопроводы, плиты, раковины) и находиться на расстоянии от них не менее 0,5 м.

Выключатели и штепсельные розетки защищенного исполнения при открытой проводке должны устанавливаться на деревянной или пластмассовой розетке диаметром 55—60 мм, толщиной не менее 10 мм.

Монтажные операции по открытой установке выключателей и штепсельных розеток защищенного ис-

Таблица 7-1

Рекомендуемые места установки выключателей в жилых и общественных зданиях

Тип дверей	Установка выключателя и светильника	
	в одном помещении	в разных помещениях
Одностворчатые		
Двухстворчатые		

полнения производятся в следующей последовательности:

устанавливается на стене деревянная розетка;
снимается крышка выключателя (штепсельной розетки);

основание выключателя (штепсельной розетки) прикрепляется двумя шурупами к розетке;

концы проводов присоединяются к контактным зажимам;

выламывается пленка, закрывающая паз на краю крышки для пропуска проводов, и устанавливается крышка.

При установке выключателей необходимо следить за тем, чтобы положения рукоятки выключателя «включено», «отключено» соответствовали надписям на крышке.

Выключатели и штепсельные розетки брызгозащищенного исполнения могут крепиться непосредственно на стене либо на скобе. Ввод проводов (кабеля) через сальниковое уплотнение аппаратов предпочтительно выполнять снизу.

Операции по установке аппаратов производятся в следующей последовательности:

аппарат крепится к стене при помощи двух дюбелей (двумя винтами к скобе);

снимается крышка и вынимается основание;

провода (кабель) вводятся в корпус аппарата через сальниковый ввод;

устанавливается основание, жилы проводов (кабеля) подсоединяются к контактным зажимам;

завинчивается втулка сальника до полного обжатия проводов (кабеля);

надевается крышка.

Скрытая установка выключателей и штепсельных розеток осуществляется в коробках диаметром 70 мм, вмазанных в стены с помощью распорных дюбелей. Возможна скрытая установка аппаратов на распорной скобе (рис. 7-14), закрепленной при помощи распорных шипов в стене в гнезде цилиндрической формы диаметром 70 мм и глубиной не менее 30 мм.

Распорная скоба обеспечивает установку на ней аппаратов с различной высотой оснований, для чего имеются две установочные скобки, регулирующие высоту установки изделия. Крепление аппаратов на распорной скобе возможно как до, так и после установки распорной скобы в гнездо перегородки или стены. При установке в коробках или на распорной скобе аппараты устанавливаются со снятыми декоративными крышками с предварительно присоединенными к их контактным зажимам проводами. После закрепления аппаратов надевается декоративная крышка.

Малогабаритные выключатели и штепсельные розетки для скрытой установки легко и удобно монти-

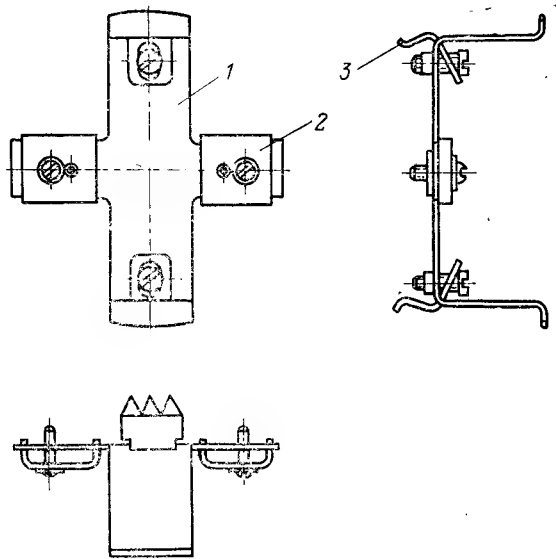


Рис. 7-14. Распорная скоба.

1 — скоба распорная; 2 — скоба установочная; 3 — распорный винт.

руются в коробках У782, У783 и КП-4. Одно, два или три таких изделия в заданной комбинации крепятся на заводе на монтажной пластинке соответственно с одним, двумя или тремя окнами. После присоединения проводов электрической сети к зажимам аппаратов монтажная пластинка привертывается винтами к крышкам коробок У782 и У783 или к корпусу коробки КП-4. Затем привертывается к монтажной пластинке декоративная крышка.

Следует помнить, что скрыто прокладываемые провода должны иметь у мест присоединения к выключателям и штепсельным розеткам запас длиной не менее 50 мм.

7-3. МОНТАЖ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ И ЩИТКОВ

Распределительные пункты и щитки подразделяются по виду установки на навесные, стоячие и утопленные. Открытая установка навесных и стоячих пунктов

и щитков является обычной на промышленных объектах, тогда как скрытая установка в нишах щитков утопленного исполнения принята главным образом в осветительных установках общественных, административных и жилых зданий.

Пункты и щитки устанавливаются так, чтобы ввод в них питающих и отходящих линий был возможен сверху или снизу и чтобы плоскость дверцы или фасадных листов была параллельна плоскости стены.

Монтаж пунктов и щитков должен производиться в следующей последовательности.

1. Открываются дверцы шкафа (ящика) или снимается фасадный лист, снимаются верхняя и нижняя крышки шкафа (ящика); вынимается каркас (шасси) с закрепленными на нем ошиновкой и аппаратами.

2. В крышках делаются отверстия для ввода кабелей, проводов или труб, после чего крышки устанавливаются на свои места.

3. Шкаф (ящик) устанавливается на стене или ином основании.

Установка шкафа (ящика) осуществляется следующим образом в зависимости от конструкции пункта или щитка:

шкаф (ящик) пункта или щитка навесного исполнения лапками или через имеющиеся отверстия в задней стенке крепится на стене с помощью дюбелей или штырей или на колонне на металлической конструкции;

шкаф пункта стоячего исполнения прикрепляется к полу четырьмя штырями, для которых внутри шкафа в его нижней части предусмотрены четыре отверстия;

шкаф (ящик) пункта или щитка утопленного исполнения крепится в нише через отверстия в задней стенке с помощью дюбелей или штырей. Привязки и размеры ниш для установки щитков задаются строителям организацией, проектирующей электрическое освещение. Нанесенные на строительные чертежи ниши образуются при кладке стен или на домостроительных комбинатах при изготовлении стеновых блоков. Стенки ниш должны быть оштукатурены. Этажные и квартирные щитки рамной конструкции без задних и боковых стенок закрепляются в нишах с помощью четырех распорных винтов с шпильками.

4. В шкаф (ящик) затягивают провода или кабели питающих и отходящих линий.

5. Устанавливают в шкаф (ящик) каркас (шасси) с ошинкой и аппаратами, производят раскладку и оконцевание проводов и присоединяют оконцованные провода и кабели к вводным зажимам и к контактам аппаратов в строгом соответствии со схемой щитка.

6. На дверцу шкафа (ящика) аккуратно наносится несмываемой краской порядковый номер щитка.

Вопросы для проверки

1. Укажите основные способы монтажа светильников.
2. Какие Вы знаете типы кронштейнов для установки светильников?
3. Какие наиболее совершенные способы монтажа светильников с люминесцентными лампами Вам известны?
4. Как выполняется монтаж светильников, встраиваемых в подвесные потолки?
5. К чему подвешивают светильники при выполнении осветительной сети тросовым проводом марки АРТ?
6. Как осуществляется монтаж прожектора заливающего света?
7. Каким образом осуществляется монтаж электроустановочных изделий для скрытой установки?
8. Расскажите, в какой последовательности производится монтаж распределительных щитков стоячего исполнения.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

8-1. ПРИЕМКА ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Ни одна осветительная установка, как это следует из многочисленных обследований, не может оставаться эффективной, если за ней не будет обеспечен регулярный и хороший уход. Старение ламп и связанное с этим снижение их светового потока, накопление пыли и грязи на отражающих и рассеивающих поверхностях светильников и лампах, а также постепенное ухудшение отражающих свойств поверхностей помещений и оборудования — все это способствует потере светового потока и постепенному уменьшению уровня освещенности.

Старение источников света является неизбежным; степень же загрязнения светильников и поверхностей помещений и оборудования может контролироваться, а при хорошо организованной эксплуатации последствия загрязнения могут быть сведены к минимуму.

Правильная организация эксплуатации осветительных установок должна предусматривать: тщательную приемку осветительных установок после окончания монтажных работ и после капитальных ремонтов; своевременную смену ламп и чистку светильников; планово-предупредительный осмотр и ремонт светильников и электрической сети.

Вновь смонтированная или подвергшаяся капитальному ремонту (реконструкции) осветительная установка должна быть принята от монтирующей организации по исполнительным чертежам специальной комиссией, состав которой утверждает главный инженер предприятия.

Работы по монтажу осветительной установки производятся по рабочим чертежам проекта электрического освещения. Проект содержит в своем объеме:

чертежи планов помещений или территории с нанесенными на них светильниками, электрическими сетями, щитками, аппаратами защиты и управления с приведенными необходимыми надписями и указаниями;

план, а в необходимых случаях и схему питающей сети с указанием электрических нагрузок, характеристик коммутационных и защитных аппаратов, маркировки, длины, сечений и марок проводов, кабелей и способов прокладки питающих линий;

характерные разрезы помещений для зданий со сложными строительными решениями, необходимые для правильного понимания чертежей;

указания относительно предусмотренных способов и средств эксплуатации осветительной установки, содержащие перечень приспособлений и устройств для доступа к разным частям установки (светильникам, сетям и др.), и указания о том, какие из них в каких местах нека используются.

В процессе выполнения монтажных работ могут возникать отклонения от рабочих чертежей, вызванные теми или иными причинами. Все такие отклонения от проекта должны быть отражены в рабочих чертежах организации, ведущей монтажные работы, и по возможности иметь подтверждение проектирующей организации.

Пояснения причин, вызвавших изменение рабочих чертежей, подтверждение изменений проектной организацией должны по мере их возникновения заноситься в журнал ведения электромонтажных работ.

Рабочие чертежи установки, оформленные указанным образом монтажной организацией ко времени передачи установки эксплуатационному персоналу, получают название исполнительных чертежей.

При составлении принимаемой установки с исполнительными чертежами осмотру и проверке подлежат части установки, указанные в табл. 8-1.

В процессе приемки осветительной установки комиссия обязана: провести выборочные замеры напряжения на светильниках ближайших и наиболее удачных со стороны питания;

Таблица 8-1

Перечень частей осветительной установки, подлежащих осмотру и проверке

Наименование частей установки	Подлежат осмотру и проверке
Светильники	1. Типы, мощности и количества светильников общего и местного рабочего и аварийного освещения, правильность установки 2. Наличие отличительных знаков на светильниках аварийного освещения, если они по типу и размеру не отличаются от светильников рабочего освещения 3. Марки и сечения проводов для зарядки и заземления осветительных арматур. Достаточность запаса длины проводов для повторного подсоединения в случае обрыва. Правильность подсоединения нулевого провода к сети и контактными зажимам патрона. Надежность присоединения фазного, нулевого и заземляющего проводов. Правильность выполнения ввода (в местах ввода провода не должны подвергаться механическим повреждениям, а контакты патронов должны быть разгружены от механических усилий) 4. Надежность крепления патронов (патроны не должны проворачиваться при ввертывании и вывертывании ламп), отражателей (съемных), рассеивателей, защитных сеток. Качество выполнения уплотнений. Надежность узла подвеса 5. Исправность и тщательность очистки от пыли и грязи патронов, ламп, отражателей, рассеивателей, затенителей, защитных сеток, сеток и наружных поверхностей светильника. Качество покрытий наружных поверхностей 6. Расположение светильников в ряду и по высоте (не должно быть заметных на глаз отклонений) 7. Привязка рядов светильников к стенам (колоннам). Расстояния между светильниками в ряду
Пржекторы	Для прожекторов дополнительно проверяются фокусировка и их углы наклона и поворота. Погрешность угла наклона и поворота допускается не более 2°

Продолжение табл. 8-1

Наименование частей установки	Подлежат осмотру и проверке
Электрическая сеть	1. Марки и сечения проводов, шин, кабелей 2. Виды и трассы электропроводок. Правильность размещения опор линий воздушной сети. По мотивированным обстоятельствам и соображениям могут быть допущены изменения трасс и видов электропроводок. Значительные отклонения от проекта, влекущие за собой изменение способов прокладки, увеличение длины и сечений проводов (кабелей), должны быть подтверждены автором проекта и отображены на исполнительных чертежах 3. Заземление металлических оболочек и брони кабелей, кабельных конструкций, металлических труб, коробов, ящиков, арматуры воздушных линий, железобетонных опор и др. 4. Законченные скрытые работы, своевременно осмотренные, принимаются по акту. Должны быть предъявлены акты: осмотра трубной канализации перед закрытием, приемки траншей, каналов, туннелей, блоков под монтаж кабелей; осмотра кабельной канализации в траншеях и каналах перед закрытием; приемки установленных опор воздушной линии под монтаж проводов; осмотра заземлителей нулевых проводов воздушных линий перед закрытием; проверки наличия цепи между заземлителями и нулевыми проводами 5. Качество выполненных работ. Внешним осмотром и выборочной проверкой устанавливаются: - достаточность натяжки проводов. Провисшие провода должны быть подтянуты или переложены; - расстояния проводов воздушных линий до поверхностей земли, крыш, тротуаров и по горизонтали — до балконов, окон, стен зданий; - правильность прокладки проводов и кабелей при открытой проводке относительно архитектурных линий помещений; - правильность принятых расстояний между точками крепления и осями параллельно проложенных проводов и кабелей для разных видов электропроводки;

Наименование частей установки	Подлежат осмотру и проверке
	правильность выполнения пересечений проводов и кабелей между собой и с разными трубопроводами и выбор расстояний до трубопроводов при параллельной их прокладке; правильность выполнения проходов через стены, перегородки и междуэтажные перекрытия и вводов в здания от воздушных линий. Сломанные воронки, втулки, поврежденные трубки должны быть заменены; наличие компенсирующих устройств в местах пересечения электропроводкой температурных и осадочных швов; правильность вывода проводов и кабелей из коробов, металлорукавов, труб. Должна быть предусмотрена защита от повреждения острыми краями металла (втулки, раззенковка); наличие в производственных помещениях защиты от механических воздействий на спуски (подъемы) к выключателям, штепсельным розеткам, щиткам и аппаратам на высоте до 1,5 м от пола (площадки); правильность выполнения соединений и отвлений проводов и кабелей; отсутствие механических усилий в местах соединений и отвлений; правильность и надежность присоединения проводов и кабелей к аппаратам защиты и управления на групповых щитках, к выключателям, штепсельным розеткам и др.; наличие запаса проводов у мест соединений их в ответвительных коробках и у мест присоединений к светильникам, электроустановочным изделиям и различным аппаратам; соблюдение необходимых мер для защиты от коррозии металлических конструктивных частей осветительной установки. Подверженные коррозии части установки, расположенные внутри помещений и на открытом воздухе, должны иметь окраску или покрытия, предохраняющие эти части от воздействия среды
Электроустановочные изделия (выключатели, пере-	1. Технические характеристики изделий; исполнение по роду защиты от воздействия окружающей среды (защищенное, брызго-

Наименование частей установки	Подлежат осмотру и проверке
ключатели, штепсельные розетки)	непроницаемое и др.) и по способу установки (открытая, утопленная) 2. Правильность и надежность установки коробов для изделий утопленной установки. Запас длины проводов. Прочность закрепления изделия в коробе 3. Места установки выключателей. Выключатели должны устанавливаться у входа в помещение так, чтобы они не закрывались открывающейся дверью. Выключатели для санитарных узлов, ванн и душевых должны быть установлены вне помещений 4. Наличие напряжения в линиях штепсельных розеток 5. Правильность схемы управления. Проверяется включением и выключением светильников выключателями и переключателями 6. Тщательность очистки от пыли и грязи коробов и изделий
Групповые и магистральные щитки	1. Тип щитка. Токи расцепителей автоматов и плавких вставок предохранителей 2. Правильность и надежность установки. Плоскость дверец щитка должна быть параллельна плоскости стены. Качество уплотнений вводов проводов и кабелей 3. Правильность подсоединения питающих и групповых линий (правильность выполнения и соответствие схеме, которая должна быть приложена к щитку). Достаточность запаса длины проводов. Надежность заземления корпуса щитка, брони и оболочки кабелей и металлических труб 4. Исправность замка. Наличие ключей и инструментов, поставляемых комплектно со щитком 5. Целость частей щитка. Тщательность очистки от пыли и грязи. Тщательность окраски. Отсутствие отверстий в кожухе. Надпись на фронтальной части, устанавливающая назначение (рабочего или аварийного освещения), и номер щитка 6. Правильность схемы. Проверяется последовательным включением групповых линий автомата (выключателями) со щитка

провести контрольные замеры люксметром освещенности в помещениях и на отдельных рабочих местах; выбрать и нанести на чертежи контрольные точки, в которых периодически должна измеряться освещенность в процессе эксплуатации. Оценка контрольных замеров освещенности должна производиться с учетом типа источников света (см. гл. 4-3) и напряжения в момент замеров. Замеренные освещенности должны быть больше нормированных на коэффициент запаса;

проверить наличие и исправность приспособлений и технических средств для быстрого и безопасного доступа к светильникам.

После устранения замеченных дефектов составляется акт сдачи — приемки установки. К этому документу в дополнение к актам работ, указанным в таблице, прилагаются протоколы измерения сопротивления изоляции электропроводок и кабелей, проверки надежности крепления светильников и др., а также исполнительные чертежи установки.

В дальнейшем все изменения, вносимые в установку в процессе эксплуатации, должны получать отражение в исполнительных чертежах, которые должны строго отображать ее истинное состояние.

8-2. ЗАМЕНА ЛАМП И ЧИСТКА СВЕТИЛЬНИКОВ

Сохранность условий освещения, создаваемых осветительной установкой в процессе эксплуатации, зависит от ухода за ней и в значительной степени от своевременности замены источников света и содержания в чистоте осветительных приборов.

Средний срок службы ламп, гарантируемый предприятиями-изготовителями, определяется временем, в течение которого световой поток лампы и ее экономичность достаточно велики. Средний срок службы ламп накаливания и их срок жизни (время с начала работы до сгорания) разнятся незначительно. Иначе обстоит дело с газоразрядными источниками света, которые после истечения срока службы продолжают еще длительно работать со значительно сниженным световым потоком.

Самый простой и, к сожалению, наиболее часто применяемый метод замены — это индивидуальный метод замены ламп, когда лампы заменяются по мере сгорания. Недостатком этого метода является длительное использование потерявших свою эффективность ламп и связанное с этим снижение освещенности, создаваемой осветительной установкой.

В отечественной и зарубежной литературе в течение ряда лет методу индивидуальной замены противопоставляется как более экономичный метод групповой замены ламп, существо которого заключается в том, что лампы одного типа (с одним и тем же средним сроком службы), установленные в одно и то же время, все и в том числе продолжающие гореть заменяются через установленный промежуток времени. Этот промежуток рекомендуется от 70 до 80% номинального срока службы ламп.

К преимуществам групповой замены по сравнению с индивидуальной следует отнести:

а) значительно более высокий при групповой замене средний во времени световой поток ламп, а следовательно, большую эффективность осветительной установки;

б) меньшую затрату труда и времени;

в) возможность хорошей организации работ по замене ламп и выполнение их в удобное время

Серьезным недостатком метода является большой расход ламп. Он может быть уменьшен, если после замены лампы, пригодные для дальнейшей эксплуатации, будут использованы в местах, легко доступных для обслуживания, а также для освещения подсобных и вспомогательных помещений.

Пригодность для повторного использования снятых при групповой замене люминесцентных ламп может быть определена с помощью приставного яркомера инженера Фолькерта.

Прибор (рис. 8-1) состоит из непрозрачной конусной трубки из пластмассы или прессишпана 1, окрашенной снаружи и изнутри в черный цвет. К верхнему концу трубки прикреплен полуцилиндр 2, оклеенный изнутри черным бархатом. К нижнему отверстию трубки прикреплена скоба, с помощью которой при замерах фотоэлемент люксметра плотно прижимается к отверстию.

Для замера относительного светового потока полуцилиндр прибора прижимается к средней части люминесцентной лампы, предварительно очищенной от пыли. Полученные показания люксметра пропорциональны световому потоку лампы, поэтому, сравнивая результаты замера с аналогичными для новой лампы того же типа, можно определить процент снижения светового потока и пригодность лампы для дальнейшей эксплуатации (отношение результатов замеров должно быть больше 0,6).

В течение эксплуатации мощность ламп накаливания в светильниках должна соответствовать предусмотренной в проекте. Уменьшение мощности лампы по сравнению с проектной может привести к искажению светораспределения светильника и во всех случаях — к уменьшению освещенности. Увеличение мощности лампы против проектной может недопустимо повысить нагрузку на провода электрической сети, потерю напряжения в проводах, расход электрической энергии. Совершенно недопустима установка в светильниках ламп мощностью, превышающей предельную, на которую рассчитан светильник. В этом случае увеличивается создаваемая им блескость и нарушается температурный режим светильника, что может вызвать выход его из строя.

Замена ртутных газоразрядных ламп (люминесцентных ламп и ламп ДРЛ) должна выполняться с большой осторожностью. Надо следить за тем, чтобы лампы не разбивались и не выливались находясь в них ртуть. Пары ртути — ядовиты и опасны для здоровья. Вышедшие из строя лампы должны храниться в упаковочных коробках в специально отведенном для этого месте. До вывоза ламп на места

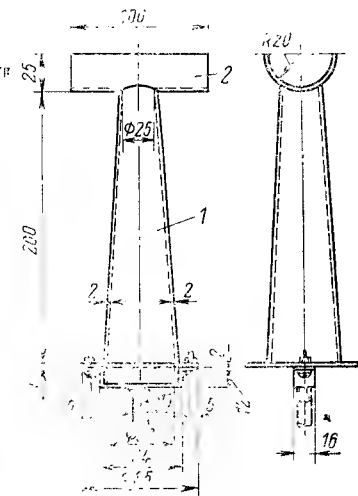


Рис. 8-1. Приставной яркомер.
1 — скоба для фотоэлемента;
2 — штанга.

сваливания хозяйственно-бытовых и промышленных отходов содержащаяся в лампах ртуть должна быть изъята либо нейтрализована.

По рекомендации Института гигиены труда и профзаболеваний вскрытие отработавших ламп и удаление из них ртути необходимо проводить в вытяжном шкафу, оснащенном фильтрами — поглотителями паров ртути, с самостоятельной вентиляционной линией. Очистка ламп должна производиться на глубоких эмалированных противнях. После возможно полного механического удаления ртути необходимо поместить колбы ламп (лучше всего их части) на несколько часов в 10—15%-ный водный раствор азотной кислоты, или в 20%-ный водный раствор хлорного железа, или в раствор йода в водном растворе йодистого калия (2,5 г йода и 30 г йодистого калия на 1 л воды). Отработанные растворы можно спускать в канализацию.

Очень важной, необходимой и трудоемкой частью работ по эксплуатации осветительных установок является периодическая очистка колб ламп и отражающих, рассеивающих и других поверхностей и деталей светильников от накапливающейся на них пыли и грязи.

Влияние загрязнения светильников на их световой поток и эффективность освещения буквально неограниченно. Замеры освещенности в цехах заводов черной металлургии обнаружили снижение освещенности в 8—10 и больше раз по сравнению с проектной. Снижение освещенности в 2 раза и более через несколько месяцев является обычным в цехах заводов многих отраслей промышленности.

Частота чистки светильников зависит от многих факторов и в первую очередь от среды освещаемого помещения. Так, светильники в цехах металлургического завода нуждаются в большей частоте обслуживания, чем установленные в коридоре больницы. Точно так же светильники в шлифовальной мастерской должны чиститься чаще, чем светильники в зале заседания, расположенном в том же здании.

Количества чисток, определенные главой II-А, 9-71 СНиП «Искусственное освещение. Нормы проектирования» по количеству пыли, дыма и копоти, содержащихся в воздушной среде помещений и наружных пространств, указаны в табл. 8-2.

Одним из вопросов технологии обслуживания осветительных установок является выбор места чистки светильников — на месте их установки или в специально предусматриваемой для этого мастерской. Этот вопрос решается в зависимости от объема и трудоемкости работ, определяемых количеством светильников в установке, средой помещения, а следовательно, частотой чисток, и рядом обстоятельств, осложняющих или затрудняющих выполнение работ. Применительно к современным крупным осветительным установкам промышленных комплексов, состоящих из многих тысяч разных светильников, этот вопрос должен решаться единственно только в пользу чистки в мастерской на специально оборудованной с применением необходимых моющих средств. В мастерской кроме работ по чистке должны выполняться профилактический и текущий ремонт осветительных приборов, а также проверка источников света, аппаратов и электротехнических изделий, комплектующих светильники, перед их использованием после ремонта светильников. Комплекс мастерской, таким образом, представляется в виде следующих помещений: отделения чистки и мойки, отделения ремонта и кладовой.

В кладовой должны храниться:

1. Регулярно возобновляемый запас новых ламп, состоящий из ламп тех типов и мощности, которые имеются в установке. Коли-

Таблица 8-2

Количество чисток светильников

Освещаемые объекты	Количество чисток не менее
Производственные помещения, в воздушной среде которых содержатся пыль, дым и копоть в количествах: 10 мг/м ³ и более от 5 до 10 мг/м ³ не более 5 мг/м ³	2 раза в месяц 1 раз в месяц 1 раз в 3 месяца 1 раз в 3 месяца
Вспомогательные помещения с нормальной воздушной средой и помещения общественных и жилых зданий	
Площадки промышленных предприятий, в воздушной среде которых содержатся пыль, дым и копоть в количествах: более 5 мг/м ³ до 0,5 мг/м ³	1 раз в 3 месяца 1 раз в 6 месяцев 1 раз в 6 месяцев
Улицы, площади, дороги, территории общественных зданий, жилых районов и выставок, парки, бульвары	

чество запасных источников света n может быть определено из следующего выражения:

$$n = NTk/t,$$

где N — количество источников света данного типа и мощности в осветительной установке; T — годовое число часов использования осветительной установки; k — коэффициент, определяющий запас: при годовом запасе $k=1$, при полугодовом $k=0,5$ и т. д.; t — средний срок службы ламп данного типа.

2. Лампы люминесцентные и ДРЛ, после групповой замены пригодные для дальнейшего использования.

3. Вышедшие из строя люминесцентные лампы и лампы ДРЛ до вывоза их в места изъятия и нейтрализации ртути.

4. Сменные детали осветительных приборов: рассеиватели, защитные стекла, экранирующие решетки, преломлятели и отражатели. Новые или очищенные, эти детали должны служить для замены аналогичных снимаемых для чистки и вышедших из строя (для ремонта). В соответствии с п. 1.6 ГОСТ 15597-70 «Светильники для производственных помещений. Общие технические требования» предприятия — изготовители осветительных приборов обязаны поставлять сменные детали по отдельным заказам потребителей.

5. Запасные детали для ремонта: дроссели, конденсаторы, резисторы, стартеры, патроны для ламп накаливания и ДРЛ, ламподержатели, стартеродержатели, клеммные колодки и др.

6. Моющие средства.

Все указанные материалы должны храниться на стеллажах, которыми оборудуется кладовая.

Цикл работ по обслуживанию осветительных приборов начинается в кладовой отбором и укладкой в контейнеры источников света и сменных деталей. После транспортировки отобранных материалов на место работы, подъема их и работ на уровне обслуживания, замены и укладки ламп и загрязненных деталей в контейнеры, спуска их вниз и транспортировки в мастерскую дальнейшие работы продолжают в отделении чистки. Отделение чистки должно быть оборудовано стеллажами для ламп и загрязненных деталей, ваннами для горячей промывки водой и промывки растворами, столами для сушки и складирования очищенных деталей до переноса их в кладовую или транспортировки к месту очередного обслуживания для выполнения аналогичного цикла.

Ванны для ручной очистки загрязненных деталей светильников являются самым простым и доступным, но далеко не самым лучшим и производительным оборудованием. При больших объемах и трудоемкости процесс очистки должен быть механизирован и производиться на специальных моечных машинах, прототипом которых могут служить моечные машины для мойки посуды.

В [Л. 23] приведены рекомендуемые рецепты специальных моющих составов и указаны способы и периодичность применения их для очистки отражателей.

Состав № 1. Соляная кислота (HCl) — 4%; фтористый натрий (NaF) — 8%; уротропин (ингибитор коррозии) — 1%; вода — 87%. Раствор сильнодействующий. Время очистки 1—2 мин при температуре раствора 25—30°С. После обработки отражатели промывают водой. Состав пригоден для очистки эмалированных (силикатной эмалью) отражателей.

Состав № 2. Шавелевая кислота (COOH) — 10%; перманганат калия (KMnO_4) — 0,15%; нитрат натрия (NaNO_3) — 10% (ингибитор коррозии); вода — 79,85%. Раствор менее сильнодействующий, чем указанный выше. Рекомендуется при загрязнении алюминиевых и эмалированных отражателей преимущественно мелкодисперсной окалиной. Время очистки 3—5 мин при температуре раствора 25—30°С.

Состав МЛ-1. Алкиларилсульфат РАС — 5%; кальцинированная сода (Na_2CO_3) — 30%; жидкое стекло (Na_2SiO_3) — 12%; сульфат (НП-1) — 3%; нитрит натрия — 1%; вода — 49%. Раствор рекомендуется для очистки алюминиевых (диффузных) и эмалированных отражателей, загрязненных маслянистой грязью (колоть, пары мазута и др.). Время очистки 3—4 мин при температуре раствора 50—60°С.

Для очистки стальных эмалированных отражателей рекомендуется на ранних стадиях загрязнения (3—4 недели) вода с мыльным раствором при температуре 30—35°С; после семи—девяти чисток водой обработка составами № 1, 2, а при грязи маслянистого характера — составом МЛ-1.

Для очистки стальных или алюминиевых отражателей с покрытием эмалью АС-72 рекомендуется на ранних стадиях вода с мыльным раствором. После пяти—восьми чисток необходима полная перекраска эмалью АС-72. При грязи маслянистого характера отражатели должны заменяться или перекрашиваться после двух-трех чисток.

Для очистки алюминиевых (торговых алюминий) отражателей с термохимическим обжариванием рекомендуется на ранних стадиях вода с мыльным раствором; после шести—десяти чисток обработка

состоими № 2 или МЛ-1; после 35—40 чисток травление в щелочном растворе и промывка. После очередных 25—35 чисток — отражатели должны быть замечены.

Для очистки алязакрированных отражателей рекомендуется на ранних стадиях вода с мыльным раствором; после пяти-шести чисток окунание на 15—30 секунд в 5%-ный раствор соляной кислоты, последующие пять-шесть чисток снова водой с мыльным раствором и снова кислотой.

При чистке алязакрированных отражателей применяемые тряпки, ветошь должны быть особо чистыми, для того чтобы не поцарапать зеркальной поверхности отражателя.

Хорошо поддаются очистке покрытия из силикатной эмали. Несколько хуже очищаются покрытия, полученные путем электролитического обжаривания чистого алюминия (алюзакалминий).¹ Еще хуже — химически обжаренный алюминий. Самыми худшими по восстанавливаемости исходных характеристик после чистки являются белые лакокрасочные диффузные покрытия и эмаль АС-72.

Грязь на потолках, стенах, полах и поверхности оборудования осветяемых помещений является также эффективным поглотителем света. В программу ухода за осветительной установкой должны быть включены периодическая мойка или окраска загрязненных поверхностей и содержание в чистоте окон и световых фонарей для максимального увеличения длительности использования естественного освещения.

Отделение ремонта должно быть оборудовано слесарными верстаками, стеллажом для складирования подлежащих ремонту светильников, шкафом для инструмента и запасных деталей и стендом для проверки люминесцентных ламп и деталей схем включения.

8.3. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ СВЕТИЛЬНИКОВ

Особые трудности для эксплуатации осветительных установок вызывает обслуживание светильников, как правило, установленных на значительной высоте от пола (земли). Выполнение работ по замене источников света и загрязненных частей, участвующих в образовании светотехнической схемы светильников¹, зависит от наличия приспособлений или устройств для доступа к ним. Для этой цели в зависимости от высоты установки светильников могут быть использованы: приставные лестницы или стремянки; передвижные и самоходные телескопические и шарнирно-телескопические вышки; спускные устройства; подвесные и мостовые грузоподъемные краны; стационарные светотехнические мосты; монорельсовые тележки; площадки и стойки для светильников, устанавливаемых на ограждениях технологических площадок; автомашины с корзиной или площадкой на раздвижной телескопической или шарнирно-телескопической вышке.

Приставные лестницы и стремянки. «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» обслуживание освети-

¹ Как указывалось выше, составными частями светотехнической схемы светильников являются рассеивающие и защитные стекла, экранирующие решетки, отражатели.

тельных установок с этих устройств допускается при высоте подвеса светильников, не превышающей 5 м, не менее чем двумя лицами. Длина лестниц и стремянок должна быть такой, чтобы рабочий мог работать стоя на ступеньке, отстоящей на 1 м от верхнего края лестницы, стремянки. Если стремянка имеет площадку — она должна быть ограждена на высоту 1 м (рис. 8-2).

Светильники, обслуживаемые с лестниц и стремянок, должны размещаться так, чтобы технологическое оборудование и выступающие части фундаментов не мешали установке лестниц и стремянок.

Серьезным недостатком этих устройств является то, что изменение планировки оборудования в процессе монтажа или эксплуатации может затруднить или сделать невозможным доступ ко всем или некоторой части светильников.

Передвижные и самоходные телескопические и шарнирно-телескопические подъемники. Телескопические подъемники, смонтированные на автомашинах, широко и успешно применяются для обслуживания светильников наружного освещения, установленных на опорах или кронштейнах на стенах зданий на высоте 6 м и более от уровня земли или тротуара. Подъемники типа ТВ-1М на автомобиле ГАЗ-51 с высотой подъема 15 м и типа ВП-23 на автомобиле ЗИЛ 157 с высотой подъема 23 м и грузоподъемностью 150 кг изготавливаются авторемонтным заводом № 6 Мосгорисполкома. Эти и другие подъемники на автомашинах могут применяться и для внутренних работ в строящихся зданиях. Для работы в действующих цехах они непригодны из-за большого количества отработанных газов, выбрасываемых двигателями внутреннего сгорания.

Рис. 8-2. Стремянка.

Применение для обслуживания светильников в промышленных зданиях передвижных (несамоходных) телескопических подъемников, подобных изображенным на рис. 8-3 и 8-4, малоэффективно. Эти подъемники обеспечивают очень узкий фронт работ, ограниченный размерами люльки. На подъем и опускание телескопа перед перемещением подъемника вручную с одной рабочей позиции на другую затрачивается большое количество времени. Как и при использовании лестниц и стремянок, светильники должны располагаться так, чтобы технологическое оборудование и выступающие части фундаментов не мешали установке подъемника. Недостатки подъемников такого типа являются причиной их весьма ограниченного применения в промышленности. Подъемники, указанные на рис. 8-2 и 8-3, и подъемники ВТ-12,5 и ВТ-20 с высотой подъема соответственно 12,5 и 20 м и грузоподъемностью 120 кг, изготавливаемые Армавирским заводом железнодорожного машиностроения, используются для обслуживания светильников на станциях метрополитена, железнодорожных вокзалах и в других общественных зданиях.

Подъемники типов ВТ-8 и ВТ-14 изготавливались механическим

заводом Московского метрополитена. В настоящее время их выпуск прекращен, а рабочие чертежи переданы Государственному институту научно-технической информации (ГОСИНТИ).

Несравненно более эффективны самоходные шарнирно-телескопические и телескопические подъемники с консольными вылетами. На рис. 8-5 изображен самоходный телескопический подъемник на базе универсального электропогрузчика ЭП-202 грузоподъемностью 2 т. Подъемник предназначен для обслуживания светиль-

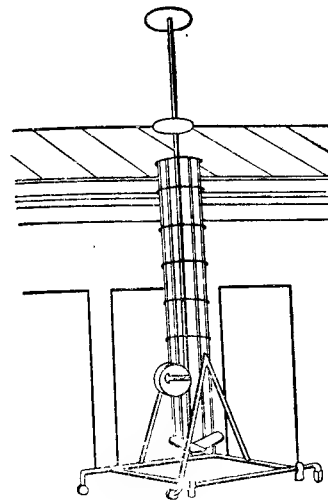


Рис. 8-3. Телескопическая вышка ВТ-8.

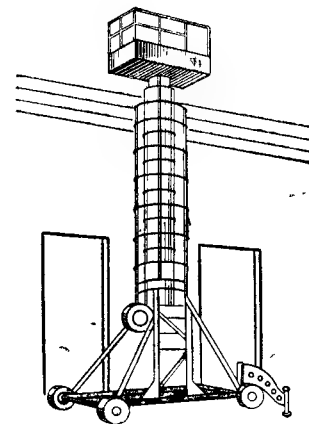


Рис. 8-4. Телескопическая вышка ВТ-14.

ников и для выполнения других работ на высоте от 4 до 8,7 м от пола (земли) в цехах и на территории промышленных предприятий. Подъемник снабжен трехсекционным трубчатым телескопом, на конце которого на поворотной оси закреплена рабочая площадка овальной формы, поворачивающаяся в горизонтальной плоскости относительно телескопа на 360°. Ось вращения смещена от середины площадки так, что ее максимальный вылет от оси телескопа составляет 2 м. Вращение площадки осуществляется вручную находящимися на ней рабочими. Для подъема небольших грузов на рабочей площадке имеется ручная лебедка. Для выдвижения телескопа используется гидромеханический привод грузоподъемного механизма электропогрузчика. Управление передвижением и подъемом осуществляется водителем.

Технические характеристики

Грузоподъемность, кг	200
Высота пола рабочей площадки, м	3,2, 7,2

Размер площадки, м:	
длина	3
ширина	0,9
Размеры в транспортном положении, м:	
длина	3,3
ширина	1,12
высота	4,2
Масса, кг	4100

Подъемник выпускается Киевским экспериментальным механическим заводом треста «Энергомеханизация».

Проектно-конструкторским бюро Главстроймеханизации Министерства транспортного строительства разработаны рабочие чертежи шарнирно-телескопического гидроподъемника.

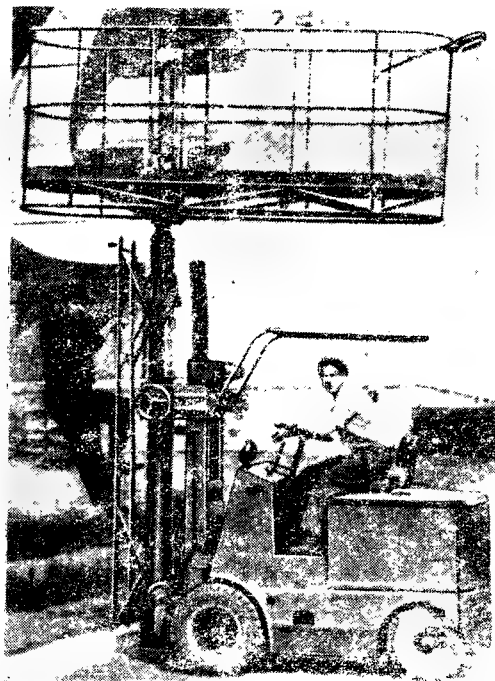


Рис. 8-5. Телескопический подъемник ПТ-7,2.

Гидроподъемник (рис. 8-6) предназначен для обслуживания светильников в бескрановых пролетах цехов промышленных предприятий шириной 18 и 24 м, с шириной проездов 2,5 м и высотой (до затяжки ферм) 7,2 м, а также для протирки остекления световых фонарей, окон и для выполнения разного рода строительных и

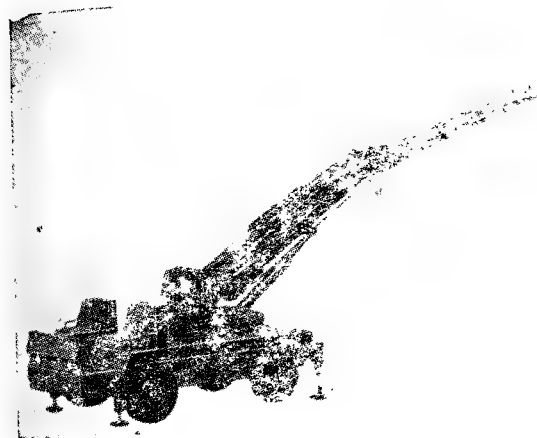


Рис. 8-6. Шарнирно-телескопический гидроподъемник.

монтажных работ на высоте до 12 м. Крановое оборудование, предусмотренное на гидроподъемнике, позволяет использование его и для выполнения работ по перемещению грузов до 1 т при максимальной высоте подъема 4 м.

Гидроподъемник состоит из самоходной базы — электротележки ЭТ-550 грузоподъемностью 5 т, шарнирно-телескопической стрелы и рабочих площадок.

Для повышения устойчивости гидроподъемника при работе на раме электротележки спереди и сзади установлены по два опорных аутригера. На электротележке устанавливаются насосная станция для гидравлического привода стрелы и щелочная аккумуляторная батарея с аккумуляторами типа ТЖН-500 емкостью 500 А·ч.

Шарнирно-телескопическая стрела крепится к поворотной платформе, которая позволяет разворачивать ее в горизонтальной плоскости на 360°. На верхнем конце стрелы шарнирно закреплены рабочие площадки, остающиеся в вертикальном положении при всех положениях стрелы. Управление движением стрелы возможно как с пола цеха, так и с рабочей площадки.

Основные характеристики

Грузоподъемность, кг	250
Максимальная высота подъема от пола до низа рабочих площадок, м	11,4
Максимальный вылет стрелы при высоте от пола 6 м до низа рабочих площадок, м	9
Габаритные размеры в транспортном положении:	
длина, м	4,3*
ширина, м	1,65
высота, м	2,45
База, мм	1850
Колея, мм	1360
Масса, кг	7330

Спускные устройства. Для спуска одного светильника или группы светильников до уровня, разрешающего их обслуживание с пола, применяются спускные устройства (рис. 8-7). Группа светильников с люминесцентными лампами с помощью роликов, троса и ручной лебедки может быть опущена для обслуживания до уровня 1,5 м от пола. Такие устройства могут применяться в помещениях, в которых нет мешающих спуску светильников работающих кранов или высокого технологического оборудования.

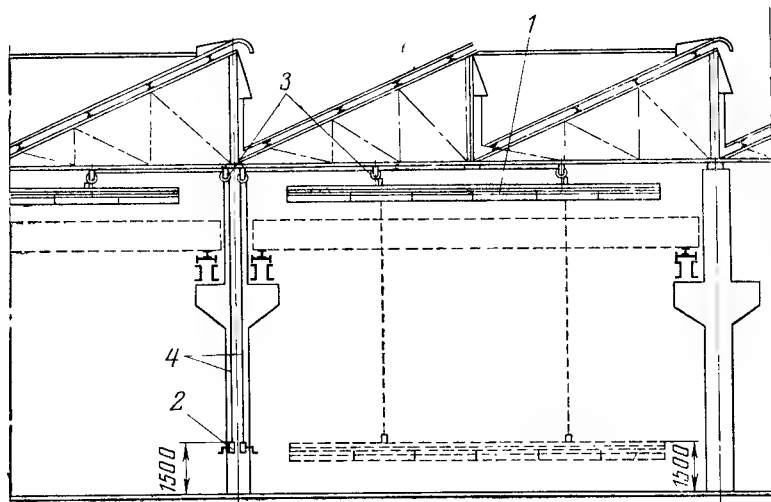


Рис. 8-7. Спускное устройство.

1 — конструкция со светильниками; 2 — ручная лебедка; 3 — ролик; 4 — трос.

Подвесные и мостовые грузоподъемные краны. Подвесные краны, если они не заняты непрерывно в технологическом процессе производства, могут быть использованы для буксировки прицепных мостиков для обслуживания светильников. Прицепной мостик (рис. 8-8) представляет собой площадку шириной 600 мм с ограждением по периметру на высоту 1 м, со сплошной зашивкой по низу ограждения на высоту 100 мм и сплошным прочным настилом. Площадка шарнирно подвешена к двум ходовым тележкам, передвигающимся по крановым путям. Входы на мостик предусмотрены с торцов через запирающиеся двери. Настил мостика находится на расстоянии 1800 мм от ближайшего стропильного препятствия. Для подъема на нужную при обслуживании светильников высоту на мостике предусмотрена легкая огражденная переносная лестница, допускающая подъем на 0,75 м от настила. Для работы мостик прицепляется к крану. Управление передвижением осуществляется с помощью кнопочной станции, находящейся во время работы на мостике. Работа должна выполняться двумя людьми, из коих один отвечает за безопасность. Кнопочная станция оснащена ключом, который вставляется в корпус станции, и только тогда становится возможным включение кнопок, а следовательно, передвижение мостика.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом подъемно-транспортного машиностроения (ВНИИПТмаш) разработаны рабочие чертежи прицепных мостиков к кранам грузоподъемностью от 1 до 5 т длиной 5; 6; 6,5; 8; 12; 12; 16,2 м.

«Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» разрешают обслуживание светильников с тележки мостового крана не менее чем двумя людьми, из которых один должен иметь квалификационную группу не ниже III. Оба должны быть допущены к работам, выполняемым верхолазами.

Перед подъемом рабочего на тележку должна быть отключена линия, в которую включен обслуживаемый светильник, отключен кран и отключено питание всех электрических устройств в кабине крана.

Рабочий, обслуживающий светильник, должен работать, стоя на резиновом мате, и в предохранительном поясе, к которому одним концом прикреплена страхующая веревка, другой конец ее должен быть надежно закреплен за какую-либо неподвижную конструкцию, деталь тележки крана или установленного на ней оборудования. Длина веревки должна быть такой, чтобы не стеснять движений работающего.

Второй человек должен находиться вблизи работающего и следить за безопасностью (предупреждать о приближении к краю тележки и т. д.).

Устройство каких-либо временных подмостей, лестниц и т. п. на тележке запрещается. Работать следует только непосредственно с настила тележки.

Передвижение крана или тележки должно производиться крановщиком только по команде производителя работ. При передвижении крана оба работающих должны находиться в кабине или на настиле моста. Передвижение

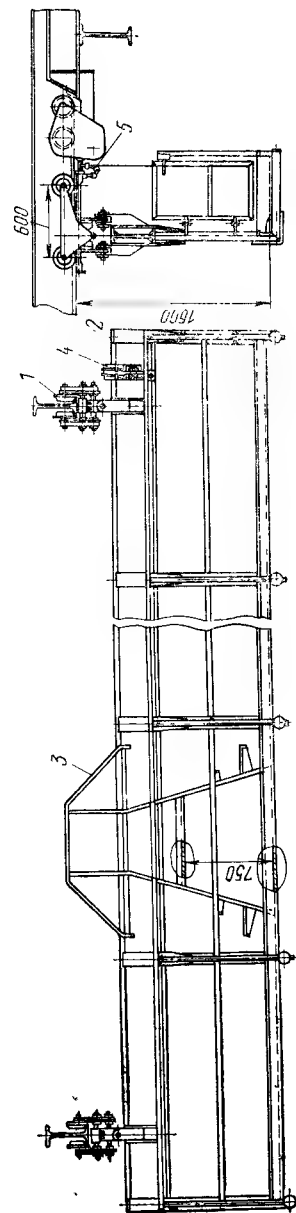


Рис. 8.8. Прицепной мостик к подвесному крану грузоподъемностью 5 тс. 1 — тележка прицепная; 2 — мостик; 3 — переносная площадка; 4 — кнопочная станция; 5 — сцепка.

крана или тележки с находящимися на тележке людьми запрещается.

Стационарные светотехнические мостики (рис. 8-9). Особое место в ряду всех известных приспособлений для обслуживания светильников занимают стационарные светотехнические мостики. Они обеспечивают в любое время свободный и удобный доступ к светильникам и электрическим сетям для ухода за ними и служат одновременно опорной поверхностью установки светильников и прокладки электрических сетей, а в отдельных случаях для установки групповых осветительных щитков, конденсаторных установок и другого осветительного оборудования. Сооружение мостиков должно производиться по рабочим чертежам КМ типового проекта серии

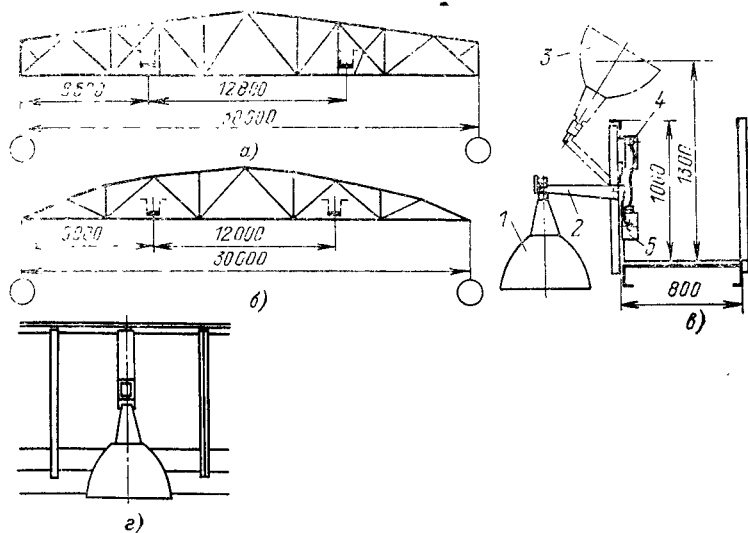


Рис. 8-9. Размещение мостиков в межферменном пространстве (а и б) и установка светильников на мостиках (в и г).

1 — светильник; 2 — кронштейн КРП-м; 3 — светильник в положении для обслуживания; 4 — ПРА; 5 — коробка со штепсельным разъемом.

3.407-77. В проекте решены конструкции мостиков и их размещение в пролетах промышленных зданий шириной от 18 до 36 м между связями решетчатых стальных и железобетонных ферм. В зависимости от ширины пролетов, высоты от пола цеха до нижнего пояса ферм и характеристик осветительной установки количество мостиков в пролетах меняется от одного до трех. При двух и трех мостиках они соединяются поперечными переходами. Мостики любой протяженности составляются из секций длиной 6 и 12 м соответственно шагу ферм. Ширина основных и поперечных переходных мостиков 800 мм, высота ограждения 1000 мм со сплошной зашивкой по низу листовой сталью на высоту 150 мм от настила, выполненного из рифленой стали. Высота проходов вдоль мостиков и переходов при-

ята не менее 1800 мм, кроме мест пересечения мостиков с фермами, в которых допущено снижение высоты до 1,5 м. Для подъема на мостики сооружаются лестничные клетки. При длине мостика до 200 м сооружается одна лестничная клетка у одного из торцов пролета, при большей длине лестничные клетки сооружаются на каждые 200 м длины мостика. Входы на лестничные клетки ограждаются дверями, запертыми на замок.

Мостики могут использоваться при монтаже, ремонте и реконструкции освещения, заменяя дорогостоящие подмости и леса. Благодаря многообразию возможностей использования мостиков они могут по праву считаться лучшим и наиболее дешевым из известных средств доступа к светильникам и другим частям осветительных установок.

В соответствии с указанием Госстроя СССР устройство стационарных мостиков для обслуживания светильников допускается с разрешения в каждом отдельном случае соответствующего заместителя министра — заказчика, ведающего капитальным строительством. Часто мостики используются не только для осветительных, но и для силовых электроустановок. По ним прокладываются силовые магистральные шнопропроводы, кабели, устанавливаются силовые распределительные пункты и другие аппараты. В таком случае мостики носят название «электротехнические» и получение разрешения на их сооружение не требуется.

Светотехнические мостики рекомендуются:

в высоких цехах промышленных предприятий с технологическими грузоподъемными кранами, интенсивно занятыми в производственном процессе (основные цехи предприятий черной и цветной металлургии, литейные, сталеплавильные, кузнечно-термические и другие цехи машиностроительной, судостроительной, авиационной и других отраслей промышленности);

для оборудованных подвесными кранами цехов предприятий разных отраслей промышленности при установке светильников на высоте 6 м и более;

в бескрановых пролетах цехов разных отраслей промышленности, где подвеска светильников в силу тех или других причин на высоте 5 и менее метров невозможна, а площадь цеха заполнена оборудованием в такой мере, что проезд напольных устройств невозможен;

в цехах, где мостики используются не только для обслуживания светильников, но и для прокладки силовых сетей и установки электрооборудования силовых электроустановок.

Расход металла на 1 м длины мостика:

при длине секции 6 м	61,1 кг
при длине секции 12 м	73,1 кг

Стоимость 1 м длины мостика:

при длине секции 6 м	16 руб.
при длине секции 12 м	19 руб.

Представление о целесообразности и преимуществах стационарных осветительных мостиков по сравнению с другими устройствами для доступа к светильникам могут дать приведенные в табл. 8-3 результаты расчетов и исследований, выполненных в институте Тяжпромэлектропроект в 1971 г.

Монорельсовая тележка (рис. 8-10). Для обслуживания светильников в бескрановых пролетах производственных зданий применяется монорельсовая тележка.

Кабина тележки размером 1200×800×2080 мм перемещается по монорельсу вдоль фронта каждого ряда светильников с помощью двух кареток, из которых одна является ведущей. Перемещение осуществляется вручную находящимся в кабине человеком. Вход в кабину — с площадок, сооружаемых в цехе.



Рис. 8-10. Монорельсовая тележка.

Технические характеристики тележки приведены ниже на стр. 239. В настоящее время из указанных выше устройств для доступа к светильникам могут быть использованы только лестницы и стремянки, мостовые краны, если они при работе в три смены не заняты непрерывно в производственном процессе, и стационарные мостики. Все другие устройства либо не изготавливаются, либо изготавливаются в ограниченном количестве для собственных нужд.

Площадки и стойки для светильников, устанавливаемых на ограждениях технологических площадок, мостиков и переходов. В цехах

Технические характеристики тележки:

Грузоподъемность, кг	150
Скорость передвижения, м/мин	30
Усилие на рукоятке механизма передвижения, кг	10
Минимальный радиус закругления пути, м	3
Монорельсовый путь	Двух- тавр № 14 или 16
Масса, кг	150

Таблица 8-3

Технико-экономические показатели стационарных осветительных мостиков

Показатель	Значение
Ежегодные капитальные затраты на мостики в отраслях тяжелой промышленности	Не более 1 млн. руб.
Ежегодная экономия от повышения производительности труда в отраслях тяжелой промышленности в результате улучшения освещения при обслуживании с мостиков	Не менее 75 млн. руб.
Стоимость сооружения мостиков	Не более 0,1% стоимости строительной части зданий
Расход металла на мостики	Не более 1,3% расхода стали на металлокаркас зданий
Сокращение расходов на содержание обслуживающего персонала по сравнению с обслуживанием: с кранов со стремянок и передвижных напольных устройств	В 2—3 раза В 4 раза
Окупаемость капитальных затрат на мостики за счет сокращения заработной платы обслуживающего персонала	За 1,5—3 года (при нормативном сроке 8,3 года)
Уменьшение стоимости монтажа освещения на мостиках	В 1,5 раза
Сокращение затрат рабочей силы при монтаже освещения на мостиках	В 1,5 раза
Повышение индустриализации монтажа освещения на мостиках	На 28%

заводов металлургической, химической и других отраслей промышленности возникает необходимость установки светильников для освещения технологических площадок, мостиков и переходов на стойках, укрепляемых на ограждениях, или на кронштейнах, монтируемых на стенах и на частях оборудования, расположенных на значительной высоте от пола (земли). В таких случаях применение каких-либо случайных приспособлений, опирающихся на настилы площадок или мостиков, должно быть категорически запрещено по условиям безопасности.

На рис. 8-11 и 8-12 изображены рекомендуемые типы стоек, позволяющие производить обслуживание светильников с уровня

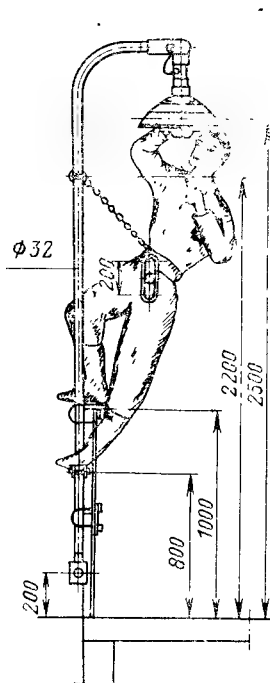


Рис. 8-11. Стойка для установки светильника на ограждении мостика, площадки.

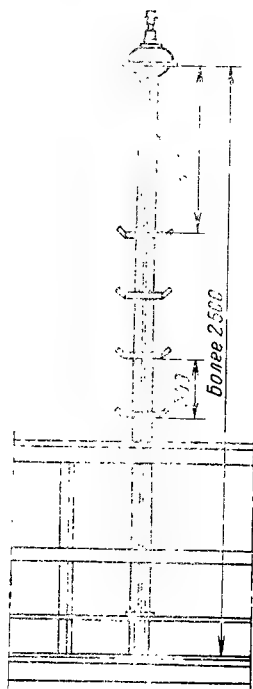


Рис. 8-12. Стойка для установки светильника на ограждении мостика, площадки со скобами для подъема.

площадок. На рис. 8-13 показана площадка на ограждениях открытой эстакады одного из цехов машиностроительного завода, сооруженная в каждом месте установки светильников по длине эстакады на высоте 9 м от земли. Площадка размером 600 × 300 мм с ограждением высотой 1200 мм обеспечивает удобный и безопасный доступ к светильникам, установленным на стойках на высоте 2,5 м от настила площадки. Для доступа к светильникам, установленным на кронштейнах, должны предусматриваться скобы,

заделанные в стены или приваренные к поверхности оборудования у мест установки светильников. Скобы на стойках, в стенах и приваренные к поверхности оборудования предназначаются для подъема на нужную высоту для обслуживания и для закрепления карабина предохранительного пояса человека, обслуживающего светильник. Скобы могут рекомендоваться для доступа к светильникам, находящимся на относительно небольшой высоте от пола (земли), в тех местах, где из-за ограниченности места исключается применение любых иных устройств. При необходимости для повышения безопасности обслуживания по трассе установки скоб могут размещаться защитные дуги.

8-4. ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР, ПРОВЕРКА И РЕМОНТ СВЕТИЛЬНИКОВ И ПРОВОДОВ

Для обеспечения нормальной работы осветительной установки за ней нужен постоянный надзор. Во время эксплуатации необходимо осуществлять периодические предупредительные осмотры, проверки и ремонты элементов осветительного оборудования. Сроки осмотров и ремонтов устанавливаются службой электрохозяйства предприятия в соответствии с правилами технической эксплуатации в зависимости от среды помещения, особенностей и назначения элементов осветительного оборудования.

Осмотру, проверке и ремонту подлежат светильники, групповые и магистральные щитки, провода, кабели и электроустановочные изделия (выключатели, переключатели, штепсельные розетки).^{*} Рекомендуемые сроки планово-предупредительных осмотров и ремонтов всех перечисленных элементов осветительной установки указаны в табл. 8-4.

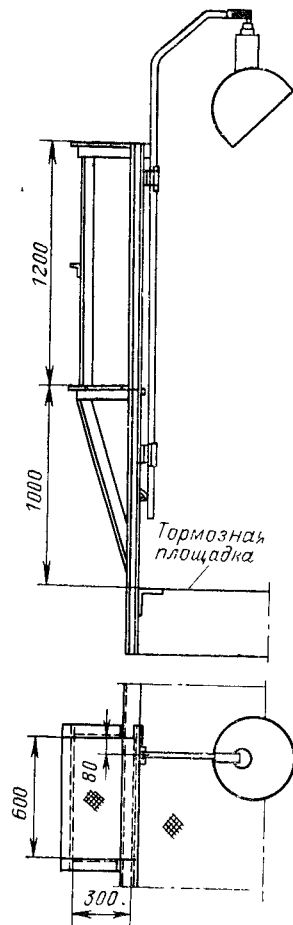


Рис. 8-13. Площадка для доступа к светильникам, установленным на ограждении тормозных площадок открытых эстакад.

Таблица 8-4

Рекомендуемые сроки планово-предупредительных осмотров и ремонтов

Наименование элементов осветительных установок	Помещения с нормальной средой и установки наружного освещения	Помещения сырые, особо сырые, пыльные, с едкими парами или газами, пожаро- и взрывоопасные
Светильники, магистральные и групповые щитки, выключатели и штепсельные розетки рабочего освещения	1 раз в 4 мес	1 раз в 2 мес
То же аварийного освещения	1 раз в квартал	1 раз в квартал
Проверка устройств автоматического переключения аварийного освещения	1 раз в сутки (днем)	1 раз в квартал

Планово-предупредительный осмотр и ремонт светильников. Осмотром и проверкой светильников должны устанавливаться: наличие, целостность и надежность закрепления рассеивателей, защитных стекол, экранирующих решеток, отражателей, патронов (патроны

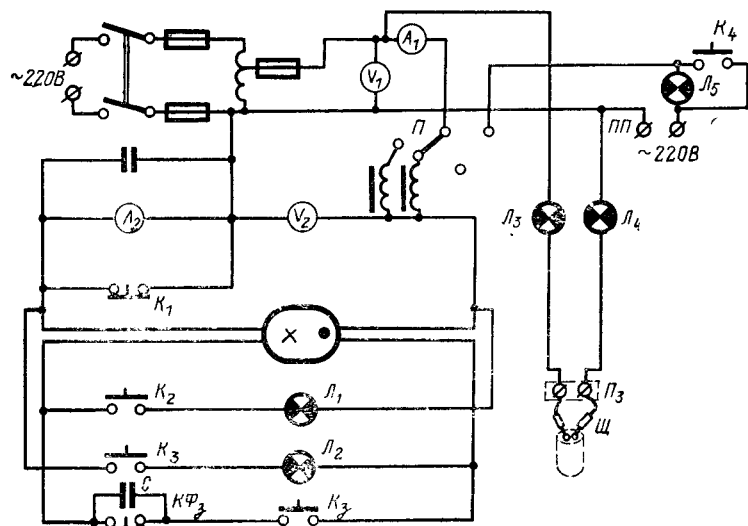


Рис. 8-14. Принципиальная схема стенда для проверки люминесцентных ламп и ПРА.

в светильниках с лампами накаливания и ДРЛ не должны проворачиваться при попытке повернуть их по часовой стрелке или против нее); надежность электрических контактов; состояние изоляции зарядных проводов; должны устанавливаться и устраняться возникающие неисправности в светильниках с люминесцентными лампами, причиной которых могут быть лампы, патроны, стартеры, ПРА, ошибки в схеме и др.

В установках с большим количеством люминесцентных светильников проверку их для обнаружения причин повреждения желательно производить на стенде в ремонтном отделении мастерской.

На стенде должны проверяться лампы и детали светильников, снятые с эксплуатации, и новые перед установкой. Схема такого стенда показана на рис. 8-14.

Включение стенда в электрическую сеть переменного тока производится пакетным выключателем ПК или рубильником. На вводе устанавливаются предохранители или двухполюсный автоматический выключатель. При установке автоматического выключателя надобность в пакетном выключателе или рубильнике отпадает, так как им же может производиться включение стенда. Для возможности регулирования напряжения применяется вариатор ТНН-45, позволяющий регулировать напряжение в пределах от 0 до 250 В. Контроль напряжения осуществляется вольтметром V_1 . При помощи переключателя $П$ можно использовать стенд для проверки ламп, стартеров, ПРА и других испытаний, а также для поочередного включения в схему дросселей, соответствующих испытуемым лампам.

Для проверки исправности лампы ее включают в схему стенда; устанавливают при помощи вариатора и вольтметра V_1 номинальное напряжение сети и нажимают кнопку K_3 . При исправной лампе ее электроды накаляются, а при отпускании кнопки лампа зажигается. По амперметру A_1 и вольтметру V_2 проверяются ток и напряжение на лампе на соответствие их номинальным значениям для данного типа лампы. Если при нажатии кнопки K_3 нет свечения нити электродов, то поочередным нажатием кнопок K_2 и K_4 проверяется исправность нитей накала. Если нити целы, зажигаются соответствующие контрольные лампы L_1 и L_2 . Если нить оборвана, соответствующая ей контрольная лампа не горит. Лампы со сгоревшими нитями отмечают несмываемой краской и откладывают в специальный ящик для негодных ламп.

Если нити не оборваны, а лампа все же не зажигается, что бывает с люминесцентными лампами, хранившимися долгое время, то прибегают к форсированному зажиганию ее при помощи конденсатора C . Для этого, нажимая кнопку K_3 , подогревают, как обычно, электроды лампы, а затем, не отпуская кнопку K_3 , нажимают кнопку $KФ3$. Лампа при этом, как правило, зажигается.

Если после отпускания кнопок в той же последовательности — сначала K_3 , а затем $KФ3$ — лампа продолжает гореть, то по прошествии нескольких минут проверяют ток и напряжение на лампе,

потом пробуют ее включить без конденсатора и окончательно определяют ее пригодность.

Если после отпущения кнопки при форсированном зажигании лампа гаснет, можно, нажав еще раз кнопки, поддержать их несколько секунд. Если и после этого лампа гаснет, то она негодна. Лампа должна быть отмечена и отложена в ящик для испорченных ламп.

Исправная лампа проверяется на отсутствие у нее выпрямляющего эффекта, возникающего в результате потери эмиссии одним из катодов лампы. Это явление сопровождается сокращением в 2 раза нормального числа периодических колебаний светового потока лампы, вызывающим неприятное ощущение для глаз.

Для обнаружения у ламп выпрямляющего эффекта в схеме стенда используется амперметр постоянного тока A_2 . При нажатии кнопки K_1 показание амперметра A_2 не должно превышать 10—15% показаний прибора A_1 . При больших показаниях прибора A_2 (25—30% показаний прибора A_1) лампа подлежит отбраковке.

Контрольные щупы $Щ$ совместно с лампами L_3 и L_4 используются для проверки стартеров или в качестве пробника для иных целей. Простейшая проверка исправности стартера производится с помощью патрона P_3 и контрольных ламп L_3 и L_4 мощностью 15—20 Вт. Через несколько секунд после касания щупов к штырькам стартера контрольные лампы зажигаются и начинают мигать. Лампы не зажигаются из-за обрыва выводов стартера или иной неисправности.

Длительное горение ламп (без мигания) указывает на то, что в стартере произошло замыкание электродов или пробой конденсатора. Стартер в обоих случаях негоден.

Для проверки напряжения срабатывания стартера его устанавливают в патрон P_3 и после этого, манипулируя вариатором, устанавливают по показаниям вольтметра V_1 напряжения, при которых начинается и прекращается мигание ламп L_3 и L_4 . В исправном стартере замыкание контактов происходит при напряжении выше 70 В (при напряжении сети 127 В) и выше 128 В (при напряжении сети 220 В).

Для проверки сложных приборов включения используются зажимы $ПП$. Переключатель P устанавливается в крайнее правое положение. По степени накала лампы L_5 проверяют отсутствие короткого замыкания обмоток ПРА при разомкнутой кнопке K_5 , а нажатием кнопки K_5 проверяется ток короткого замыкания ПРА. Щупом $Щ$ проверяется целостность изоляции обмоток или выводов приборов.

На стенде желательно иметь универсальный переносный прибор — авометр типа ТТ-1, ТТ-2 или АВО-5.

Часто причины неисправностей в установках с люминесцентными лампами приходится определять в условиях отсутствия специально оборудованных стендов. На этот случай в табл. 8-5 дается описание типичных неисправностей в стартерных и бесстартерных схемах включения, указываются возможные причины возникновения неисправностей и пути их устранения.

Таблица 8-5

Возможные неисправности в установках с люминесцентными лампами, их вероятные причины и пути устранения

Вид неисправности	Возможные причины	Пути устранения
Лампа не зажигается. На концах лампы нет свечения	Прервана цепь тока (плохой контакт или обрыв в цепи патрона или ПРА); недостаточное напряжение сети; неисправен стартер; неисправна лампа; ошибка в схеме. При бесстартерных схемах включения: неисправен ПРА; отсутствие на лампе проводящей полосы	Проверка контрольной лампой наличия напряжения на вводах в патрон и стартеродержатели; проверка вольтметром напряжения сети; замена стартера; замена лампы; проверка всех соединений в схеме. Если обрыв проводов и нарушения контактных соединений и ошибок в схеме не обнаружено, то, очевидно, неисправен ПРА
Лампа мигает, но не зажигается, имеется свечение только на одном конце лампы	Ошибки в схеме; замыкание в цепи или патроне, закорачивающее лампы; замыкание выводов электродов лампы	Лампу вынимают и снова вставляют в светильник, поменяв местами концы лампы. Если светится ранее не светящийся электрод, то лампа исправна. Если замыкания в патроне со стороны несветящегося электрода не обнаружится, следует проверить схему соединений
Лампа не зажигается и не мигает. Свечение имеется на обоих концах	Ошибки в схеме; неисправен стартер (пробой конденсатора для подавления радиопомех или залипание контактов стартера). В бесстартерных схемах включения: недостаточное напряжение; ко-	Проверка вольтметром напряжения сети; замена стартера; проверка напряжения на катодах и на зажимах лампы

Вид неисправности	Возможные причины	Пути устранения
Лампа мигает и не зажигается	роткое замыкание части витков вторичной обмотки накального трансформатора; потеря эмиссии электродов лампы; низкая температура; высокая влажность Ошибки в схеме; неисправный стартер; низкое напряжение сети; потеря эмиссии электродов лампы	Проверка напряжения сети; замена стартера; замена лампы
В лампе при включении появляется быстро исчезающее оранжевое свечение. Лампа не зажигается	Неисправна лампа	Замена лампы
Лампа попеременно зажигается и гаснет	Неисправна лампа; неисправен стартер	Замена лампы; замена стартера
Лампа зажигается, но ее яркость заметно ниже яркости других ламп	Неисправен ПРА (мал рабочий ток); неисправна лампа; мало напряжение сети	Замер рабочего тока аппарата. Если он меньше нормального, заменить ПРА; замерить напряжение сети. При исправном ПРА и нормальном напряжении неисправна лампа; замена лампы
Лампа зажигается, при ее горении начинается вращение разрядного шнура и проявляются перемещающиеся спиральные и змеевидные полосы	Неисправна лампа; сильные колебания напряжения сети; неплотный, колеблющийся контакт; лампу охватывают магнитные силовые линии рассеяния ПРА	Замена лампы; проверка напряжения сети; проверка контактных соединений; замена ПРА

Вид неисправности	Возможные причины	Пути устранения
При включении лампы перегорают спирали ее электродов	Неисправен ПРА (нарушена его изоляция)	Замена ПРА

Неисправности в светильниках с люминесцентными лампами должны устраняться сразу же после их обнаружения, так как неисправный элемент схемы может явиться причиной выхода из строя других ее элементов.

Работы по осмотру, проверке и ремонту светильников должны быть приурочены ко времени их чистки. Обнаруженные неисправные или пришедшие в негодность части и детали светильников должны заменяться при ремонте аналогичными новыми. Это, естественно, касается только достаточно легко снимаемых частей светильников, таких, как патроны, рассеиватели, защитные стекла, экранирующие решетки, стартеры, ПРА, уплотняющие прокладки и др. Если пришедшая в негодность часть светильника не может быть заменена, заменяется весь светильник. Из сказанного нетрудно сделать вывод о необходимости для ремонта светильников постоянно возобновляемого запаса частей и деталей, указанных выше (см. § 8-2).

К работам по ремонту светильников должны быть еще отнесены работы по восстановлению надежности контактных соединений и по замене зарядных проводов светильников с лампами накаливания и ДРЛ.

Для зарядки светильников общего освещения с лампами накаливания и ДРЛ должны применяться медные гибкие провода с теплостойкой изоляцией на напряжение 660 В марок ПРКЛ и ПАЛ-130 или ПРКС и ПАЛ-180 сечением не менее 0,5 мм². Допускаемая изоляцией проводов температура равна соответственно +130 и +180°С. Для электрических схем светильников с люминесцентными лампами должны применяться медные провода с пластмассовой или резиновой изоляцией на напряжение 500 В.

Планово-предупредительный осмотр и ремонт магистральных и групповых щитков. При осмотре магистральных и групповых щитков должно быть обращено

особое внимание на состояние контактов в местах присоединения питающих и групповых линий. Не надежное соединение является причиной возникновения искрений, перегрева и обгорания контактов. Ослабевшие контакты должны быть туго затянуты, а обгоревшие поверхности должны быть очищены от копоти и наплывов металла.

Осмотром проверяется целостность защитных и коммутационных аппаратов (предохранителей, автоматических выключателей), установленных на щитках, и отсутствие в предохранителях некалиброванных плавких вставок или открытых проволочных перемычек. Неисправные аппараты должны заменяться, а в предохранители должны устанавливаться калиброванные плавкие вставки.

Нужно тщательно проверять соответствие токов плавких вставок предохранителей и расцепителей автоматических выключателей нагрузкам и сечениям защищаемых ими линий. Обнаруженные несоответствия должны устраняться заменой плавких вставок в предохранителях и заменой автоматических выключателей, так как конструкция последних исключает как замену расцепителей, так и регулировку их уставки.

Следует регулярно очищать контактные поверхности предохранителей от окиси, грязи и пыли. Необходимо следить за исправностью замков, запирающих дверцы щитков, за состоянием наружных и внутренних поверхностей шкафов (по мере надобности возобновлять их окраску) и надежностью уплотнений дверец. Шкафы, аппараты и все доступные места щитка должны регулярно очищаться от пыли и грязи.

В процессе эксплуатации осветительной установки следует не реже 1 раза в год контролировать напряжение на групповых щитках и в отдельных точках электрической сети.

Следует помнить, что отклонения напряжения от номинальных значений влияют на величину светового потока и срок службы ламп. При значительных понижениях напряжения газоразрядные лампы могут не загореться, а горящие — погаснуть.

Планово-предупредительный осмотр и ремонт электрических проводок. Рекомендуемое число осмотров электрических проводок за год в зависимости от конструктивного исполнения и от характеристики окружающей среды приводится в табл. 8-6

Таблица 8-6

Рекомендуемое число осмотров различных видов проводок за год

Конструктивное исполнение проводки	Характеристика помещений			
	нормальные и влажные	пыльные	сырые	особо сырые и с химически активной средой
Проводки открыто проложенными изолированными проводами	4	6	12	12
Проводки открыто проложенными защищенными изолированными проводами	2	4	—	—
Проводки изолированными проводами в открыто проложенных стальных трубах	2	2	4	4
Скрытые проводки	2	2	4	—

При осмотре внутренних проводок должны проверяться натяжка и закрепление проводов и кабелей. Обвисшие или незакрепленные провода и кабели должны быть подтянуты или перетянуты и надежно закреплены. Должно быть обращено внимание на состояние изолирующих опор, изоляторов и клиз, а также изоляционных трубок и фарфоровых втулок и воронок в местах проходов проводов и кабелей через стены и междуэтажные перекрытия.

Неисправные воронки, изоляторы и другие детали должны заменяться. Точно так же должны немедленно заменяться участки проводок, на которых осмотром обнаружено повреждение изоляции. При замене следует помнить, что соединение открыто проложенных изолированных проводов выполняется на изолирующих опорах, а открыто проложенных защищенных изолированных проводов и кабелей — в протяжных и ответвительных коробках. Это должно определять длину заменяемого участка проводки.

В соответствии с правилами технической эксплуатации не реже 1 раза в 3 года должна производиться проверка изоляции сети мегаомметром напряжением 1000 В.

Сопротивление изоляции измеряется между каждым проводом и землей и между каждым двумя проводами при отключенной сети. Лампы при измерении сопротив-

ления изоляции должны быть вывинчены, а штепсельные розетки, выключатели и групповые щитки присоединены.

Наименьшее сопротивление изоляции 0,5 МОм. Если прибор показывает меньшую величину сопротивления изоляции, то это означает, что на проверяемом участке сети имеются неисправности, которые должны быть устранены. При проверке сопротивления изоляции должны проверяться целостность и исправность заземляющих проводов.

При осмотре проводов должно обращать внимание на состояние штепсельных розеток и выключателей. Неисправные аппараты, а также аппараты с поврежденными или снятыми крышками должны немедленно заменяться. Надо следить за состоянием окраски труб. брони открыто проложенных кабелей, крошителей, кабельных конструкций, подвесов, коробок и разного рода металлических крепежных и иных деталей установок.

Осмотры трасс кабельных линий должны производиться в следующие сроки: трасс кабелей, проложенных в земле, — по местным инструкциям, но не реже 1 раза в 3 мес.; кабельных колодезов — не реже 1 раза в 6 мес.; концевых кабельных муфт — 1 раз в год; трасс открыто проложенных кабелей на конструкциях, в туннелях и коллекторах — по местным инструкциям.

В периоды паводков и после ливней должны производиться внеочередные обходы.

Для безаварийной работы кабельных линий должны быть обеспечены следующие мероприятия:

туннели, коллекторы, каналы и другие сооружения кабельных линий должны содержаться в чистоте; кабели и металлические конструкции, на которых они проложены, должны по мере необходимости покрываться антикоррозионным составом. Туннели и коллекторы, в которые может попадать вода, должны быть оборудованы средствами для отвода почвенных и ливневых вод; контроль нагрузки и напряжения кабельной линии. Измерение нагрузки кабельной линии и напряжений в разных точках сети должны производиться не менее двух раз в год, в том числе один раз в период максимума;

контроль температуры кабельной линии. Температуры нагрева кабелей должны проверяться преимущественно на участках с наихудшим внешним охлаждением

в сроки, установленные местными инструкциями. Вентиляция коллекторов, туннелей и шахт должна систематически проверяться. Температура воздуха внутри этих сооружений в летнее время не должна превышать температуры наружного воздуха более чем на 10°С;

надзор за состоянием трасс кабельных линий, проложенных в земле. На территории предприятий кабельные трассы рекомендуется обозначать опознавательными знаками через каждые 100 м и на поворотах трассы, над кабельными муфтами, при пересечениях с железнодорожными путями, дорогами и т. п. Необходимо следить за тем, чтобы на трассе не производились земляные работы без разрешения организации, ведающей эксплуатацией кабелей, и за сохранностью опознавательных знаков на трассе;

руководство предприятия, на территории которого проводятся земляные работы вблизи кабельных линий, должно выделить ответственных лиц, наблюдающих за сохранностью кабелей. Производителю работ должно быть указано точное местонахождение кабелей, объяснено обращение с ними. Он, в свою очередь, должен дать расписку, подтверждающую получение указанных сведений.

Особое внимание должно быть обращено на раскопки, производимые механизированным способом: в зависимости от способа производства работ и средств механизации должны быть приняты необходимые меры защиты кабелей от механических повреждений.

Производство раскопок землеройными машинами на расстоянии ближе 1 м от кабеля, а также применение отбойных молотков для рыхления грунта над кабелем на глубину более 0,4 м при нормальной глубине прокладки кабелей не допускаются.

Ремонт кабельных линий должен производиться по графику, разработанному на основе осмотров и испытаний и утвержденному лицом, ответственным за электрохозяйство.

Производство ремонтных работ на концевых заделках кабеля допускается лишь при отключении кабеля с двух сторон и заземлении его. Ремонт концевых заделок кабеля на сборках должен производиться при полном отключении и заземлении сборок.

Воздушные линии подвержены разрушению в значительно большей мере, нежели внутренние проводки и

кабельные линии, из-за воздействия на них атмосферных осадков, ветра и других причин.

Периодические осмотры воздушных линий следует производить не реже чем в следующие сроки:

осмотры линии электромонтером — 1 раз в месяц;
проверка железобетонных опор и насынков для установления отсутствия трещин с выборным вскрытием грунта в зоне переменной влажности — 1 раз в 6 лет после четвертого года эксплуатации;

определенные степени загнивания деталей деревянных опор — 1 раз в 3 года;

измерение стрел провеса и расхождения от проводов линии до различных объектов в местах пересечения ими линий связи, железных дорог и др. — во всех случаях, когда при осмотре возникают сомнения относительно соответствия их требуемым;

измерение сопротивлений заземления — 1 раз в первый год эксплуатации и в дальнейшем 1 раз в 3 года;

проверка и перетяжка болтов, гаек и бандажей — ежегодно в первые 2 года, а затем по мере надобности;

контрольный осмотр линии инженерно-техническим персоналом предприятия — 1 раз в год.

После аварий, ураганов, во время ледоходов, при пожаре вблизи линии, гололеде, морозе ниже 40°C и т. п. должны производиться внеочередные осмотры линий.

При периодических осмотрах линии и вводов электромонтеры должны обращать внимание на:

наличие ожогов, трещин и боя изоляторов, обрывов и оплавления жил проводов, целостность вязок, регулировку проводов;

состояние опор и креп их вдоль и поперек линии, целостность бандажей и заземляющих устройств;

состояние соединений, наличие набросов и касания проводов ветвями деревьев;

состояние вводных ответвлений и предохранителей; состояние кабельных воронок и спусков.

При текущем ремонте линии производятся выправка опор, подтяжка и смена бандажей, подтяжка и регулирование провеса проводов, смена изоляторов и др.

Сроки и объемы капитального ремонта линии устанавливаются по результатам осмотров, испытаний и измерений. В состав работ по капитальному ремонту входят: смена опор, насынков, траверс, проводов.

Вопросы для проверки

1. Что такое исполнительный чертёж?
2. Какие части осветительной установки должны проверяться при приемке?
3. Как производится приемка скрытых работ?
4. Какие Вы знаете методы заделки ламп?
5. От каких факторов зависит частота чистки светильников?
6. Каковы установленные «правилами» сроки чистки светильников?
7. Каким образом может быть обеспечена своевременная и качественная очистка светильников на промышленных предприятиях?
8. Почему следует заботиться о чистоте потолков, стен, полов и поверхностей оборудования?
9. Назовите известные Вам приспособления для обслуживания светильников?
10. Какие Вы знаете виды неисправностей в установках с люминесцентными лампами? Назовите вероятные причины их.
11. Каким образом возможен ремонт светильников?
12. Какими приборами должна осуществляться зарядка светильников с лампами накаливания, ДРЛ и люминесцентными лампами?
13. На что должно обращать особое внимание при ремонте магистральных и групповых щитков?
14. Каким должно быть сопротивление изоляции внутренних электропроводов? Как оно измеряется?
15. Какие должны приниматься меры для безаварийной работы кабельных линий?
16. Как часто производятся предварительные осмотры воздушных линий?
17. На что надлежит обращать свое внимание электромонтеру при периодических осмотрах линий?

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

КРАТКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТАХ ПО МОНТАЖУ И РЕМОНТУ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

9-1. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Статистика производственного травматизма в электротехнических установках показывает, что наибольшее число травм происходит в установках низшего напряжения 380/220 В из-за случайного или намеренного прикосновения к токоведущим частям различных электрических аппаратов, оголенным проводам силовых

и осветительных проводов, при работе на высоте, при работе с неисправным электроинструментом и переносными электрическими лампами.

При выполнении электромонтажных работ и при работах по эксплуатации электроосветительных установок следует строго выполнять требования Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и твердо знать, как уберечь от опасности поражения электрическим током себя и как помочь при несчастном случае своему товарищу.

Действия электрического тока на организм человека различны. Возможны механические воздействия, вызывающие разрывы тканей, глубокие ссадины; воздействия тепловые или химические, приводящие к ожогам различной степени и изменениям в крови; воздействия на нервную, сердечную и дыхательную системы. В особо неблагоприятных условиях (в сырых или жарких помещениях, при усталости или слабости организма, опьянении и др.) при поражении электрическим током возможны смертельные случаи даже в установках напряжением 36 В. Ток (постоянный и переменный) 0,05 А считается опасным для жизни, а 0,1 А — смертельным.

Ток, проходящий через тело человека, зависит от сопротивления цепи тока. Если кожа рук человека сухая, грубая, одежда и обувь сухие, пол покрыт резиновым ковриком, то сопротивление пути тока может оказаться таким большим (порядка сотен тысяч ом), что ток практически не окажет никакого воздействия на организм. И наоборот, когда тело, одежда, обувь человека влажные, а пол токопроводящий, сопротивление пути тока уменьшается, а вероятность поражения возрастает. Сильно влияет на уменьшение сопротивления организма физическое и психическое недомогание и состояние опьянения.

При поражении электрическим током следует сразу же вызвать скорую помощь или врача на предприятии. Не следует оставлять пострадавшего одного. В случае потери потерпевшим сознания и при отсутствии пульса и дыхания следует начать искусственное дыхание, предварительно освободив потерпевшего от стесняющей одежды и обеспечив доступ свежего воздуха.

9.2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ И РЕМОНТЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДОВ И СВЕТИЛЬНИКОВ

Требования к персоналу. К работам по ремонту и монтажу осветительных установок допускаются лица не моложе 18 лет, сдавшие экзамены по Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и получившие квалификационную группу по технике безопасности. Для лиц оперативного персонала, обслуживающих электроустановки единолично, а также для старших в смене или бригаде квалификационная группа должна быть не ниже III. Работники оперативного персонала, а также монтеры, обслуживающие или монтирующие осветительные установки, должны быть обучены приемам освобождения пострадавших от электрического тока и правилам оказания первой помощи пострадавшим.

Производство работ на высоте. Работы, при которых работающий находится выше 1 и до 5 м от поверхности грунта, перекрытия или настила, считаются работами на высоте. Работы на высоте более 5 м — верхолазными.

К работам на высоте допускаются лица, прошедшие медосмотр и инструктаж по технике безопасности. Работы могут выполняться с приставных лестниц и стремянок длиной до 5 м, с подмостей, лесов, телескопических и других подъемников, имеющих по периметру ограждения высотой не менее 1 м и сплошной настил (должны применяться инвентарные подмости и леса, изготовленные по типовым проектам).

К верхолазным работам допускаются лица: не моложе 18 лет; прошедшие специальный медосмотр на годность к верхолазным работам; имеющие квалификацию не ниже третьего разряда; специально обученные правилам безопасности при выполнении верхолазных работ, прошедшие необходимую тренировку и получившие инструктаж на рабочем месте перед началом работы в состоянии рабочего места и подходов к нему, с характером и безопасностью методов выполнения предстоящих работ, об особенностях пользования предохранительными приспособлениями при выполнении конкретного задания.

Работы по ремонту и обслуживанию электроустановок с применением лестниц и стремянок должны производиться двумя рабочими, один из которых должен находиться на полу. Запрещается применение металлических лестниц и стремянок, а также работа с ящиков, табуреток и других случайных, не предназначенных для этого предметов.

Лестницы необходимо устанавливать под углом примерно 60° к горизонту. Нижние концы лестниц должны иметь упоры в виде острых металлических шипов или резиновых наконечников в зависимости от опорной поверхности.

Лестницы и стремянки должны устанавливаться только на полу или специальной площадке. Запрещается работа на лестницах и стремянках, установленных на движущихся механизмах, над движущимися механизмами, на ящиках, лесах и т. п. Не разрешается работать, стоя на двух последних верхних ступенях лестниц и стремянок.

Установка и съем осветительных арматур, щитов и аппаратов массой более 10 кг выполняются двумя лицами или одним лицом, но с помощью механических приспособлений.

При устройстве и эксплуатации лестниц, стремянок, лесов, подмостей и других приспособлений для выполнения работ на высоте необходимо соблюдать требования главы IV СНиП III-A.11-70 «Техника безопасности в строительстве».

Пробивка борозд, отверстий, гнезд, проходов. Работы по пробивке отверстий, борозд, штроб и т. п. следует выполнять в предохранительных очках и рукавицах. Рабочие места при этих работах должны иметь временные ограждения на границе опасной зоны для предохранения от поражения осколками людей, проходящих мимо или находящихся вблизи.

Работы по пробивке отверстий в строительных конструкциях с использованием ручного, электрифицированного и пневматического инструмента, а также натяжка проводов полиспастом или лебедкой могут производиться с пола, лесов или прочих подмостей. С лестниц и стремянок такие работы производить не разрешается.

При работе с пиротехнической ударной колонкой типа УКМ-1 для пробивки отверстий в пустотных бетонных плитах перекрытий должны выполняться требования по технике безопасности, указанные в инструкции МСН-189-68 ММСС СССР Главэлектромонтажа.

Крепление оборудования и материалов к строительным конструкциям. Крепление оборудования и материалов к строительным основаниям (бетонным, железобетонным, кирпичным, металлическим) выполняется преимущественно при помощи строительно-монтажных пистолетов типов СПМ-1, СПМ-3М, пиротехнической опрaзки типа ОДП-4, поршневого монтажного пистолета типа ПЦ 52-1, а также с помощью различных электрифицированных и ручных инструментов.

К работе со строительно-монтажными пистолетами СПМ-1 и СПМ-3М допускаются наиболее дисциплинированные и технические грамотные электромонтеры не моложе 20 лет, имеющие квалификацию не ниже IV разряда и стаж монтажно-строительных работ не менее 3 лет, прошедшие специальный курс обучения и имеющие удостоверение на право пользования пистолетом. К работе с поршневым пистолетом и электрифицированным инструментом допускаются рабочие, имеющие квалификацию не ниже III разряда, прошедшие курс обучения по специальной программе с отметкой в удостоверении о допуске к этим работам.

При работе со строительно-монтажными пистолетами для защиты работающего (оператора) и подсобного рабочего используется комплект средств индивидуальной защиты, состоящий из: защитной каски, наголовного щитка с прозрачным экраном, противосуммных наушников и рукавиц. Работа оператора и подсобного рабочего без средств индивидуальной защиты запрещается. Работа со строительно-монтажным пистолетом разрешается оператору только через день, при количестве выстрелов не более 100 в день. Такие ограничения не ставятся при работе с поршневым монтажным пистолетом типа ПЦ. При работе с ним не нужны и противосуммные наушники.

При работе с пистолетами СПМ лица, не занятые забивкой дюбелей, должны быть удалены из опасной зоны, которой является зона на расстоянии 5 м во все стороны от точки забивки дюбеля. Опасной зоной является и помещение или территория, находящиеся за стеной, конструкцией, перекрытием, в которые забивается дюбель. Опасная зона обозначается плакатами «Проход запрещен. Опасно. Работает пистолет», которые устанавливаются на границе опасной зоны со стороны возможного появления людей.

Во всех случаях работы с пистолетами СПМ необходимо удалять людей из помещения, находящегося за стеной, конструкцией или перекрытием, в которые забиваются дюбеля (опасная зона в случае сквозного прострела).

Использование строительно-монтажных пистолетов в пожаро- и взрывоопасных помещениях не допускается. Более подробные сведения по соблюдению требований техники безопасности приведены в «Инструкции по применению строительно-монтажных пистолетов» МСН-202-69 ММСС СССР ».

Напряжение переносного электроинструмента, используемого в помещениях особо опасных и с повышенной опасностью в отноше-

нии поражения людей электрическим током, должно быть не более 36 В. В особо опасных помещениях и при неблагоприятных условиях (в котлах, баках и др.) работа с электроинструментом 36 В допускается с обязательным применением защитных средств (диэлектрические коврики, перчатки, шлемы и др.). Напряжение 127 и 220 В допускается в помещениях без повышенной опасности с обязательным использованием при работе защитных средств (диэлектрические коврики, галоши, перчатки). Корпуса электроинструментов должны быть заземлены.

Присоединение к сети электроинструментов должно осуществляться кабелем марки КРПТ, оконцованным штепсельной вилкой

Для питания ручных ламп переносного освещения применяется напряжение 36 В. В особо неблагоприятных случаях, когда опасность усугубляется теснотой, возможностью прикосновения к большим хорошо заземленным поверхностям (работа в котлах), для питания переносных ламп следует применять напряжение 12 В. Питание ламп производится от понижающих трансформаторов. Корпус и средняя точка обмотки низшего напряжения трансформатора должны быть заземлены.

Штепсельные вилки для присоединения к сети напряжением до 36 В электрифицированных инструментов и ручных ламп должны быть такими, чтобы их нельзя было включить в штепсельные розетки напряжением до 250 В.

Работа с паяльной лампой. Меры безопасности при работе с паяльной лампой кратко сводятся к выполнению следующих требований:

- наливать в резервуар керосин или бензин только на 3/4 его емкости;

- завертывать наливную пробку не менее чем на четыре нитки;

- не наливать и не выливать горячее, не разбирать лампу, не открывать головку вблизи огня;

- не разжигать лампу путем подачи горячего на горелку;

- не накачивать чрезмерно лампу во избежание взрыва;

- не снимать горелки до спуска давления;

- спускать давление воздуха из резервуара лампы через наливную пробку только после того, как лампа погашена и ее горелка остыла;

- при подтекании резервуара, утечке газа через резьбу горелки и других неисправностях лампу немедленно надо сдать в ремонт;

- заполнять лампу только той горючей жидкостью, для работы на которой она предназначена.

9-3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ И РЕМОНТЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ И ЩИТКОВ

Ремонтные работы на распределительных пунктах и щитках должны производиться только при полностью снятом напряжении. Должны быть отключены все линии, по которым случайно или при неправильных операциях может быть подано напряжение на участок ремонтных работ.

Смена предохранителей под напряжением допускается в виде исключения только при отключенной нагрузке. Работа должна выполняться в предохранительных очках, в диэлектрических перчатках или с помощью изолирующих клещей.

Смена плавких вставок и установочных автоматов может производиться одним квалифицированным электриком, а при работе на высоте с приставных лестниц или стремянок — в присутствии второго лица любой квалификации.

При монтажных и ремонтных работах на распределительных пунктах и щитках необходимо тщательно проверять надежность крепления их для исключения случайного падения. Крепление пунктов и щитков должно быть осуществлено ко всем штырям или кронштейнам.

При работах с электрифицированным инструментом и паяльной лампой необходимо соблюдать требования, изложенные выше.

Ремонтные работы на щитках производятся по нарядам не менее чем двумя лицами и, как правило, при снятом напряжении. Допускаются аварийные работы под напряжением при условии соблюдения следующих требований:

работа должна производиться в диэлектрических перчатках, в диэлектрических калошах или с изолирующих подставок;

соседние токоведущие части, находящиеся под напряжением, должны ограждаться резиновыми ковриками, электрокартоном или миканитом;

для выполнения работ необходимо применять инструменты с изолирующими ручками.

Вопросы для проверки

1. Какие напряжение и ток считаются безопасными для жизни человека?
2. Какие воздействия оказывает электрический ток на организм человека?
3. Какие правила безопасности следует выполнять при монтаже проводов, осветительных приборов и щитков?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок. М., «Энергия», 1966. 464 с.
2. Строительные нормы и правила, ч. III, разд. И, гл. 6. — В кн.: Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Прием в эксплуатацию. СНиП III-И. 6-67. М., Стройиздат, 1968. 134 с.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. М., Атомиздат, 1972. 351 с.
4. Строительные нормы и правила, гл. II-A. 9-71. — В кн.: Искусственное освещение. Нормы проектирования. СНиП II-A. 9-71. М., Стройиздат, 1972.
5. Айзенберг Ю. Б., Ефимкина В. Ф. Осветительные приборы с люминесцентными лампами. М., «Энергия», 1968. 363 с.
6. Анастасиев П. Н., Фролов Ю. А. Воздушные линии напряжением до 1000 В. М., «Энергия», 1969. 168 с.
7. Белоцерковец В. В. Малая механизация в электромонтажном производстве. М., «Энергия», 1967. 87 с.
8. Бирюков Ю. С., Хромченко Г. Е. Соединение и оконцевание медных и алюминиевых проводов и кабелей. М., «Энергия», 1972. 48 с.
9. Венецианов Е. А. Особенности монтажа взрывозащищенного электрооборудования. М., «Энергия», 1971. 96 с.
10. Волоцкой П. В. Люминесцентные лампы и схемы их включения в сеть. М. — Л., Госэнергоиздат, 1962. 44 с.
11. Демчев В. И., Царьков В. М. Пржекторное освещение. М., «Энергия», 1972. 80 с.
12. Живов М. С. Подготовка трасс электропроводов и кабельных линий. М., «Энергия», 1971. 88 с.
13. Живов М. С. Прокладка проводов и кабелей. М., «Энергия», 1968. 88 с.
14. Зак С. М. Монтаж светильников с газоразрядными лампами. М., «Энергия», 1971. 96 с.
15. Клюев С. А. Осветительные сети производственных помещений. М., «Энергия», 1971. 82 с.
16. Клюев С. А. Повышение коэффициента мощности в осветительных сетях с лампами ДРЛ. — «Светотехника», 1972, № 7, с. 24.
17. Лившиц Д. С. К каким зажимам автомата следует подводить энергию. — «Энергетик», 1957, № 5, с. 24—25.
18. Лившиц Д. С. Нагрев проводников и защита предохранителями в электросетях до 1000 В. М., «Энергия», 1967. 73 с.
19. Малкин Д. Я. Применение газоразрядных источников света. М., «Энергия», 1975. 120 с.

20. Масанов Н. Ф. Тросовые электропроводки. М., «Энергия», 1968. 80 с.
21. Масанов Н. Ф. Открытые электропроводки. М., «Энергия», 1972. 112 с.
22. Найфельд М. Р. Заземление, защитные меры электробезопасности. М., «Энергия», 1971. 312 с.
23. Несторович И. И. Восстановление характеристик отражателей светильников. — «Светотехника», 1970, № 7, с. 16—18.
24. Рохлин Г. Н. Газоразрядные источники света. М., «Энергия», 1966. 559 с.
25. Фридкин И. А. Прокладка кабельных линий в земле. М. — Л., Госэнергоиздат, 1961. 56 с.
26. Фридкин И. А. Эксплуатация кабельных линий 1—35 кВ. М., «Энергия», 1972. 88 с.
27. Фугенфиов М. И. Пускорегулирующая аппаратура для люминесцентных ламп. М., «Энергия», 1971. 120 с.
28. Черный И. А. Монтаж электропроводок в пластмассовых трубах. М., «Энергия», 1971. 56 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава первая. Основные световые величины и единицы их измерения	5
Глава вторая. Электрические источники света	12
2-1. Классификация современных источников света	12
2-2. Электрические лампы накаливания	12
2-3. Газоразрядные источники света	18
2-4. Схемы включения люминесцентных ламп и ламп ДРЛ	24
Глава третья. Осветительные приборы	29
3-1. Светильники и прожекторы	29
3-2. Классификация светильников	34
Глава четвертая. Общие сведения об осветительных установках	38
4-1. Системы освещения	38
4-2. Виды освещения	39
4-3. Нормы искусственного освещения	40
4-4. Измерение освещенности	49
4-5. Размещение светильников и расчет освещения	50
4-6. Об электротехнических правилах	53
4-7. Напряжение питания электрического освещения	55
4-8. Источники питания электрического освещения	56
4-9. Схемы питания осветительных установок	58
4-10. Расчет сети	63
4-11. Защита сети	72
4-12. Заземление	80
4-13. Управление освещением	85
Глава пятая. Оборудование и материалы, применяемые в осветительных установках	90
5-1. Осветительная арматура. Прожекторы	90
5-2. Пускорегулирующие аппараты для газоразрядных ламп	119
5-3. Конденсаторные установки	123
5-4. Понижающие трансформаторы малой мощности	126
5-5. Электроустановочные изделия	130
5-6. Магистральные и групповые щитки	138
5-7. Провода и кабели	155
Глава шестая. Монтаж осветительных сетей	158
6-1. Общие сведения и определения	158
6-2. Основные способы монтажа осветительных сетей	160
6-3. Основные области применения различных видов проводок	183

Глава седьмая. Монтаж осветительных установок . . .	193
7-1. Монтаж светильников и прожекторов . . .	193
7-2. Монтаж электроустановочных изделий . . .	213
7-3. Монтаж распределительных пунктов и щитков . . .	216
Глава восьмая. Эксплуатация осветительных установок . . .	218
8-1. Приемка осветительных установок . . .	218
8-2. Замена ламп и чистка светильников . . .	224
8-3. Приспособления для обслуживания светильников . . .	229
8-4. Планово-предупредительный осмотр, проверка и ремонт светильников и проводок . . .	241
Глава девятая. Краткие указания по технике безопасности при работах по монтажу и ремонту осветительных установок . . .	253
9-1. Действие электрического тока на человека и общие требования . . .	253
9-2. Техника безопасности при монтаже и ремонте электропроводок и светильников . . .	254
9-3. Техника безопасности при монтаже и ремонте распределительных пунктов и щитков . . .	257
Список литературы . . .	259

Лурье М. Г. и др.

Л 86 Устройство, монтаж и эксплуатация осветительных установок. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1976.

264 с. с ил.

Перед загл. авт.: М. Г. Лурье, Л. А. Райцельский, Л. А. Циперман.

В книге приводятся сведения по вопросам устройства осветительных установок зданий и территорий промышленных предприятий. Даются рекомендации по монтажу и эксплуатации электрического освещения.

Первое издание книги вышло в свет в 1968 г. Во второе, переработанное издание внесены данные о новых источниках света и светильниках.

Книга предназначена для широкого круга инженерно-технических работников, занятых обслуживанием осветительных установок, а также может быть полезна для электромонтеров, мастеров и бригадиров.

Л 30310-281
051(01)-76 89-76

6П2.19